ENCYCLOPÉDIE
MYCOLOGIQUE

# IX

# CLÉS
## DES
# MUCORINÉES

par

N. A. NAUMOV

PAUL LECHEVALIER, ÉDITEUR
PARIS-VI[e] — 12, RUE DE TOURNON, 12 — PARIS-VI[e]
1939

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
2/2/81

ditions
LECHEVALIER
PRIX
catal
ondss.
en

# ENCYCLOPÉDIE MYCOLOGIQUE

IX

# ENCYCLOPÉDIE MYCOLOGIQUE

Vol. I. — **Le genre *INOCYBE***, précédé d'une introduction générale à l'étude des *Agarics ochrosporés*, par Roger HEIM, Docteur ès sciences, Assistant au Muséum National d'Histoire naturelle. 1931. 430 pages, 220 fig., 35 planches coloriées (880 figures).

Vol. II. — **Les Champignons parasites et les Mycoses de l'Homme** avec Index glossologique et Table méthodique des Champignons parasites et infectieux, par Paul VUILLEMIN, Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences de Nancy. 1931, 292 pages, 140 figures.

Vol. III, IV, V. — **Traité de Pathologie végétale**, par Gabriel ARNAUD, Directeur-adjoint de la Station centrale de Pathologie végétale de Versailles (S.-et-O.) et Madeleine ARNAUD, Licenciée ès sciences. — Tome I : Introduction. — Maladies de la Vigne, des Arbres fruitiers, du Fraisier et des Cultures méditerranéennes 1931, 2 volumes, 1900 pages, 702 figures avec Atlas de 34 planches coloriées.

Vol. VI. — **Les Actinomyces** du groupe **Albus**, par Jacques DUCHÉ, Ingénieur E. P. C. I., Docteur ès sciences. 1934, 377 p., 20 fig., 4 planches.

Vol. VII. — **Le genre *GALERA*** (Fries) Quélet, par Robert KÜHNER, Agrégé de l'Université, Docteur ès sciences (Lauréat de l'Institut), Assistant à la Sorbonne. 1935, 240 pages, 75 figures.

Vol. VIII. — **Les Urédinées** (ou **Rouille des Végétaux**). Etude morphologique et biologique des Champignons de ce groupe, qui vivent en Europe, Asie occidentale, Afrique septentrionale, par A. L. GUYOT, Professeur de Botanique à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise). Tome I : Genre Uromyces.

*a)* Espèces parasites des plantes appartenant aux familles des Graminées, Cypéracées, Joncées, Renonculacées, Polygonacées, Ombellifères, Campanulacées.

Vol. IX — **Clés des Mucorinées** (Mucorales), par N. A. NAUMOV. Trad. sur la 2e édition russe avec des notes additionnelles de l'auteur par S. BUCHET et I. MOURAVIEV. 1939, 176 pages, 83 figures.

Vol. X. — **Le genre *MYCENA*** (Fries). Etude cytologique et systématique des espèces d'Europe et d'Amérique du Nord, par R. KÜHNER, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Lyon. 1938, 710 pages, 239 figures, 16 planches noires.

# CLÉS
## DES
# MUCORINÉES
## (MUCORALES)

PAR

**N. A. NAUMOV**

de l'Institut Botanique
de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.

*Traduit sur la 2e édition russe avec des Notes additionnelles de l'Auteur*

par

**S. BUCHET**
Ancien Président
de la Société Mycologique de France

**I. MOURAVIEV**
Ingénieur agricole

Préface de M. le Professeur PIERRE ALLORGE

du Muséum National d'Histoire Naturelle
Ancien Président de la Société Mycologique de France
Président de la Société Botanique de France

**83 figures**

ENCYCLOPÉDIE MYCOLOGIQUE

PAUL LECHEVALIER
ÉDITEUR
12, RUE DE TOURNON, PARIS (VIe)

1939

# PRÉFACE

Les groupes de Micromycètes assez bien connus pour qu'il soit possible d'en établir des clés de détermination réellement utilisables sont encore peu nombreux : pour les Mucorinées, le travail du Prof. N. A. Naumov, le meilleur spécialiste du groupe, peut être considéré comme un modèle de clarté et de rigueur scientifique, basé qu'il est sur une longue expérience au service d'un esprit critique très averti. On doit donc se réjouir d'autant plus de ce que M. S. Buchet, dont la haute compétence mycologique est connue de tous, ait bien voulu, secondé par M. I. Mouraviev, élaborer une excellente version française des Clés des Mucorinées, d'après la seconde édition russe et avec des additions inédites de l'auteur.

On ne saurait trop insister, et la lecture de la préface même de l'auteur est très persuasive à cet égard, sur l'intérêt général, tant scientifique qu'économique, de ce groupe de Champignons. Il faut donc féliciter et remercier les traducteurs de rendre accessible aux mycologues et aux agronomes non familiarisés avec la langue russe l'œuvre du Prof. N. A. Naumov. L'accueil empressé que cette traduction ne manquera pas de recevoir témoignera des grands services qu'on en doit attendre.

Prof. Pierre Allorge,

Ancien Président de la Société Mycologique.
Président de la Société Botanique.

*Paris, Décembre 1937.*

# CLÉS DES MUCORINÉES

(MUCORALES) (1)

## AVANT-PROPOS

Le but de ce travail est de servir de guide pour la détermination des représentants de l'ordre des Mucorales.

Ces champignons ont une distribution universelle, se rencontrant à toutes les latitudes et sur les substratums les plus variés. La majorité des espèces sont adaptées à la vie sur des milieux inanimés et se développent dans le sol, sur des débris végétaux en décomposition, sur le fumier et autres résidus organiques où elles provoquent des processus déterminés.

Leur rôle, comme saprophytes destructeurs de la matière organique, est bien connu et d'observation journalière : ils attirent l'attention surtout dans la conservation et le transport des fruits et légumes frais, viande, beurre et autres produits laitiers ; dans la fabrication du tabac (altération de la matière première et des produits manufacturés).

Cependant, nombre d'espèces ont, dans une certaine mesure, la faculté de mener une vie parasitaire sur diverses plantes ou parties de celles-ci, comme par exemple sur les fruits et les fleurs des Cucurbitacées (certaines espèces du g. *Rhizopus*), du Piment (*Choanephora*), du Tournesol, sur les réceptacles du Figuier, à l'intérieur des tiges de la Tomate, sur les racines de la Betterave à sucre (*Rhizopus*). Certaines espèces (principalement des genres *Lichtheimia*, *Tieghemella*, *Rhizopus*, *Mucor* en partie) peuvent vivre en parasites dans divers organes du corps humain et des animaux domestiques. Ceci montre toute l'importance de ce groupe par rapport à l'Homme.

Ainsi de nombreux représentants de l'ordre des Mucorales ont un rôle bien établi dans la nature et dans les diverses branches de l'agriculture et de l'industrie. En premier lieu, ils se manifestent comme agents modificateurs des sols, sans qu'on puisse leur assigner un rôle aussi actif qu'aux Basidiomycètes, Ascomycètes et Imparfaits, parce que, dans la majorité des cas, les espèces de ce groupe ne décomposent pas la cellulose et encore moins la cellulose lignifiée ; mais leur rôle est important dans les transformations des matières azotées. Et, en

(1) Edition de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Moscou-Léningrad, 1935.

tout cas, le sol est à juste titre considéré comme leur habitat fondamental.

Dans le domaine agricole, ils sont connus comme agents pathogènes des graines en germination, soit dans la nature, soit surtout au laboratoire ; on sait aussi qu'ils déterminent la détérioration de la matière première dans l'industrie sucrière (pourriture de la betterave en silo temporaire) ; puis viennent les cas déjà cités de maladies qu'ils provoquent sur des plantes vivantes. D'autres interviennent dans le rouissage du Lin et du Chanvre. La culture potagère et en partie la culture champêtre leur sont tributaires de certains dommages (pourriture de la tige de la Tomate, des capitules du Tournesol, des fruits du Piment).

Ils ont une importance toute spéciale dans la médecine et dans l'art vétérinaire, provoquant les uns diverses mucormycoses qui affectent les voies respiratoires et certains organes internes du cheval, de la poule, quelquefois de l'Homme, les autres la détérioration de produits thérapeutiques, en particulier des vaccins et des sérums.

Du fait de leur distribution si large et si variée, ils ont en général été bien étudiés. Tout ce qui a trait à leur physiologie, biologie générale, morphologie et systématique peut être, en somme, considéré comme bien connu. Malgré tout, une monographie de l'ensemble du groupe fait défaut (1), et, pour s'orienter, on doit recourir à l'excellent, mais bien ancien travail de A. Fischer : « Phycomyceten », in *Rabenhorst's Kryptogamen Flora*, IV, 1892. Des travaux plus modernes, mais loin d'être aussi complets et critiques : Lendner : *Les Mucorinées de la Suisse*, 1908 ; Jaczewski : *Les Phycomycètes* (en russe), 1931, nous satisfont moins.

Les présentes clés, qui sont extraites d'une étude plus vaste, ne peuvent prétendre avoir l'importance d'une monographie, bien qu'elles embrassent (sauf de rares exceptions) la totalité des espèces décrites avant 1933. Elles sont en quelque sorte une révision de nos *Tableaux de détermination des* Mucoraceae (en russe), édité en 1915.

Voulant donner à ces « Clés » la plus grande facilité d'emploi, nous nous sommes efforcés dans cette édition d'écarter le plus possible les difficultés spécifiques qui pourraient apparaître au cours de la détermination de tant d'espèces si peu distinctes entre elles ; en particulier, la création de clés dichotomiques précises et commodes fut notre constant souci. C'est pourquoi les tableaux des espèces ne répondent pas exactement à l'arrangement systématique des Mucorinées, et que parfois la même espèce figure à dessein dans des clés de sections différentes, comme c'est le cas pour le genre *Mucor* ou le genre *Rhizopus*. En l'absence d'une monographie moderne du groupe, et en raison de la difficulté de consulter les diagnoses éparses des espèces, c'est avec intention que nous donnons assez d'étendue à leur description, toutes les fois que nous l'avons jugé nécessaire, notamment pour les genres difficiles au point de vue systématique.

(1) L'ouvrage de Zycha (*Mucorineæ*) paraissait dans : *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg*, VI-*a*, en même temps que la présente édition de ces Clés (1935).

Ces descriptions, nous les avons faites d'après notre collection de cultures pures, et ce n'est que dans les cas d'impossibilité de se procurer les cultures de certaines espèces que nous avons recouru aux diagnoses correspondantes des auteurs. Il est vrai que ceux-ci disposaient d'un matériel qui n'était pas toujours obtenu dans des conditions identiques et que, de ce fait, leurs descriptions sont loin d'être concordantes. Néanmoins, elles nous semblent assez bonnes pour être utilisées, car chaque auteur cite, c'est certain, non seulement les traits les plus particuliers de l'espèce qu'il décrit, mais aussi les plus constants, ceux qui la caractérisent le mieux.

Il est recommandé, dans la préparation du matériel à la détermination, d'observer rigoureusement les règles établies pour le travail sur les cultures pures de champignons saprophytes (1) ; le matériel rencontré dans la nature n'est, en effet, pas utilisable directement pour la détermination, et toute culture doit partir d'une seule spore de champignon (sauf le cas où il est nécessaire d'avoir deux cultures monospores : lorsque l'on veut étudier la copulation d'espèces hétérothalliques ou cultiver une espèce parasite sur une autre). D'autre part, cette culture doit être conduite dans les conditions les plus favorables du développement de l'espèce. Comme milieux admis presque universellement, on peut conseiller le riz ou la pomme de terre qui, non seulement permettent une longue conservation des cultures, mais font ressortir les caractères de l'espèce. L'agar ou la gélatine, à l'inverse du riz et de la pomme de terre, conviennent seulement pour les isolements ou les cultures à court terme, mais pas pour l'étude des particularités morphologiques du champignon.

*Janvier 1934.*

(1) N. A. Naumov, *Sur la récolte dans la nature et les procédés d'étude des Moisissures.* In Matériaux pour la Mycol. et la Phytop., 1927, p. 180 (en russe).

PREMIÈRE PARTIE

# APERÇU GÉNÉRAL DE L'ORDRE DES MUCORINÉES (MUCORALES)

Comme base de la classification des Mucorales, comme nous l'avons déjà montré (1922-1924), on doit user des caractères morphologiques suivants :

## 1. Type de formation des spores.

Les spores des Mucorales peuvent être rapportées à l'un des deux types suivants, considérés comme extrêmes : les *spores endogènes* qui se forment dans les sporanges ordinaires (fig. 1) et les *conidies* qui ont une formation exogène (fig. 2). Il existe aussi un

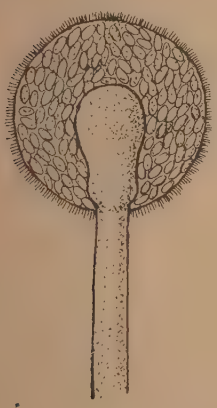


Fig. 1. — Sporange typique avec columelle (*Mucor*).

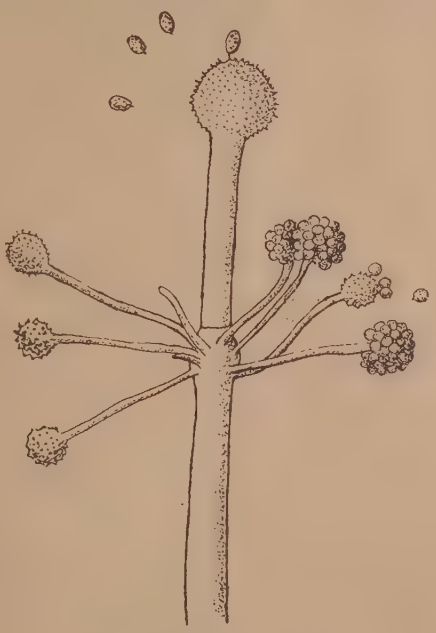


Fig. 2. — Appareil conidien de *Cunninghamella elegans* (d'ap. Lendner).

type intermédiaire qui, au terme de son développement, présente une apparente similitude avec la formation de conidies, mais qui, en réa-

lité, est un type à part, se distinguant des deux autres : dans ce cas, les spores prennent naissance, non dans un sporange simple et typique (sporocyste), mais dans un sporange composé (mérisporocyste). Ce der-

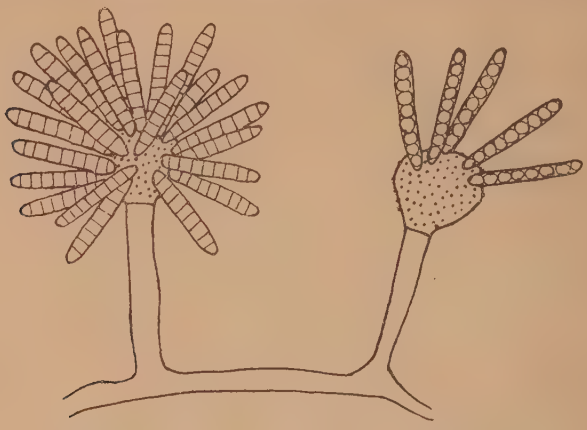


Fig. 3. — Sporange composé (merisporocyste) de *Syncephalastrum cinereum*.

nier terme désigne l'ensemble du rendement terminal et des prolongements cylindriques insérés sur lui, rappelant des chapelets de conidies (fig. 3 et 6).

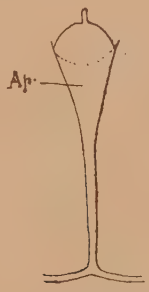



Fig. 4. — Columelle avec apophyse (ap.) chez *Mycocladus*.

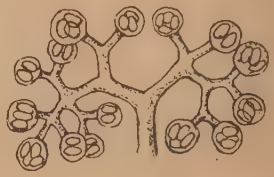


Fig. 5. — Sporanges du IIe genre (sporangioles) chez *Thamnidium*.

La classification moderne tient compte, non seulement du caractère de chacun de ces types de formation de spores, mais aussi de leur présence dans le cycle ontogénique du champignon.

### 2. Particularités des sporanges, des sporanges composés ou des têtes conidifères.

Dans le cas des sporanges simples, ce sont : la présence ou l'absence de columelle, le degré de cutinisation de la paroi, les caractères du pas-

sage du sporangiophore à la base de la columelle (apophyse : fig. 4), le genre du sporange (I ou II) : sporanges typiques et sporangioles (fig. 5).

Dans le cas des sporanges composés, ce sont : la présence ou l'absence de stérigmates, le nombre de ces derniers, leur insertion sur le renflement, le nombre de « chapelets de spores » sur chaque stérigmate (fig. 6).

En outre, on tient compte des caractères des têtes des sporanges composés, c'est-à-dire de l'ensemble des renflements et des filaments cylindriques qui s'y implantent (de même que, pour le type suivant, de l'ensemble des renflements et des conidies).

Dans le cas des conidies, ce sont : le mode de formation des conidies, simple lorsque la conidie se forme directement sur le renflement, et

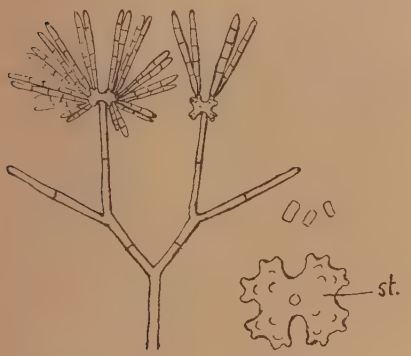



Fig. 6. — Deux mérisporocystes et stérigmate (st.) chez *Piptocephalis cruciata*.

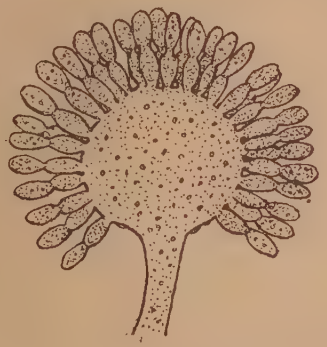


Fig. 7. — Conidiophore et conidies chez *Spinalia*.

composé lorsque, par suite du bourgeonnement de la conidie basale, il se forme d'une manière centrifuge un chapelet de conidies (cas représenté seulement par le genre *Spinalia* où le chapelet n'est formé que de deux articles : fig. 7).

### 3. **Particularités de l'appareil sporangifère (ou conidifère).**

Ici l'on tiendra compte, en premier lieu, du type, du genre et de l'ordre (degré) de ramification.

Les types de ramification chez les Mucorales sont le monopode, le sympode et la dichotomie ; comme cas particulier du premier sont les ramifications en forme de grappe, d'épi, de panicule, de faisceau, de corymbe, etc. ; les cas particuliers du sympode sont les cymes scorpioïde et hélicoïde, la cyme multipare.

Par genre de ramification, on entend l'aspect et le mode d'apparition des nouveaux rameaux. Si leur calibre et leur disposition sur l'axe qui les porte sont comme chez celui-ci, nous les qualifierons de rameaux

de premier genre (fig. 9) ; les sporanges que porteront ces rameaux seront dits de premier genre. Si, au contraire, les branches qui se forment sont disposées d'une façon particulière, se ramifient d'une autre manière que les axes principaux et en outre se terminent par des sporanges

Fig. 8. — Ramification du IIe genre chez *Thamnidium*.

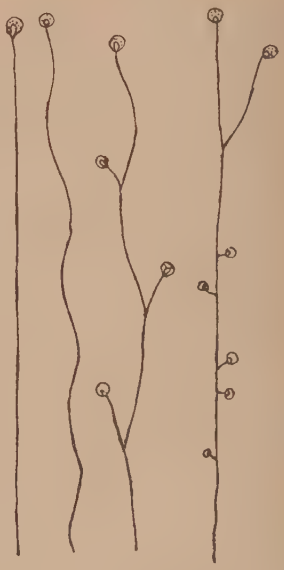


Fig. 9. — Types de ramification des sporangiophores chez diverses espèces de *Mucor*.

de second genre, ces ramifications seront désignées comme branches de second genre (fig. 8).

Par ordre ou degré de ramification on comprend l'étage de la ramification (fig. 10) : par exemple on parle de la ramification de 6e ou 8e ordre lorsque les dernières ramifications du système se montrent à la suite de 6 ou 8 ramifications.

Enfin, l'appareil sporangifère (ou conidifère) peut se distinguer par la complexité de sa différenciation (présence de stolons, de rhizoïdes) et par sa coloration (cutinisation).

### 4. Particularités de l'appareil copulateur.

L'isogamie (ou l'anisogamie, fig. 11), exprimant l'identité (ou l'absence d'identité) morphologique et sexuelle des filaments copulateurs, et es caractères des progamétanges et des zygospores. Ensuite, la dispo-

sition réciproque des progamétanges, c'est-à-dire leur manière de s'opposer (sur une droite ou sur une courbe, ou en spire). Enfin, la présence ou l'absence d'appendices sur les zygophores, ou un enchevêtrement plus ou moins dense d'hyphes autour du zygote.

* * *

En se basant sur l'importance de ces caractères morphologiques, on peut envisager tout l'ordre des Mucorales comme formé de quatre sous-ordres :

Sous-ordre I. — *Sporangiophoreae*. Spores naissant exclusivement dans des sporanges (du genre I ou II). Pas de conidies (sauf parfois des « stylospores », comme chez les *Mortierellaceae*).

Fig. 10. — *Actinomucor repens.*

Fig. 11. — Copulation chez *Zygorhynchus* (*Z. Moelleri*).

Sous-ordre II. — *Choanephoreae*. A la fois des spores dans des sporanges (sporanges typiques) et des conidies (conidiophores bien différenciés, souvent ramifiés au-dessous des conidies) (1).

Sous-ordre III. — *Pseudoconidiophoreae*. Seulement des sporanges composés (mérisporocystes). Spores d'origine endogène dans des di-

(1) En ce qui concerne les conidies des *Choanephoraceae*, et du genre *Choanephora* en particulier, déjà Thaxter (1914) a exprimé l'opinion qu'il est possible qu'elles aient la valeur, à l'origine, de sporanges monospores, c'est-à-dire ayant deux parois, celle qui leur est propre et celle du sporange.

verticules cylindriques du renflement réceptaculaire, puis se séparant les unes des autres par la formation simultanée de cloisons transversales, devenant libres et entraînant avec elles, à leur chute, la portion d'enveloppe sporangiale qui les entoure, ce qui leur donne au terme de leur développement beaucoup de ressemblance extérieure avec des conidies.

Sous-ordre IV. — *Conidiophoreae.* Conidies naissant de façon vraiment exogène, isolément ou en chapelets de deux articles, à la surface des têtes conidifères.

## I. — SPORANGIOPHOREAE

### Fam. 1. — Mucoraceae.

Columelle toujours présente à l'intérieur des sporanges (du moins dans les sporanges du 1er genre). Paroi du sporange non ou faiblement cutinisée, diffluente dans l'eau entièrement ou dans sa plus grande partie. Filaments copulateurs et progamétanges opposés (« en mors de pince » chez les genres *Phycomyces* et *Spinellus*). Appendices sur les zygophores présents ou non. Isogamie (plus rarement anisogamie).

#### Tribu 1. — Mucoreae.

Appareil sporangifère non ou faiblement cutinisé. Sporanges du Ier genre seulement, toujours sans apophyse. Zygophores sans appendices (excepté *Parasitella*).

*a)* Saprophytes.

*x)* La phase sporangiale domine dans le cycle du développement :

*o)* Ni stolons ni rhizoïdes..... g. *Mucor* (p. 31).

*oo)* Stolons et rhizoïdes..... g. *Actinomucor* (p. 55).

*y)* Le stade zygote prédomine dans le cycle du développement :

*o)* Espèces isogames (fig. 29). g. *Hildebrandiella* (p. 59).

*oo)* Espèces anisogames (fig. 11). g. *Zygorhynchus* (p. 56).

*b)* Parasites (sur Mucorales) ; présence de suçoirs ; zygophores pourvus de cornes (fig. 66) ..... g. *Parasitella* (p. 58).

## Tribu 2. — **Thamnidieae.**

Caractères des *Mucoreae*, mais sporanges de deux genres (I et II), ou parfois, comme chez le g. *Chaetocladium*, seulement du II^e^ g.

*a)* Branches du II^e^ g. ramifiées dichotomiquement (fig. 8). . . . . g. *Thamnidium* (p. 59).

*b)* Branches du II^e^ g. ramifiées en verticille (fig. 12). . . . . g. *Chaetostylum* (p. 60).

*c)* Branches du II^e^ g. non ramifiées, mais courbées en spirale (fig. 13) . . . . . g. *Helicostylum* (p. 60).

*d)* Pas de sporanges du I^er^ g. Axes principaux des rameaux du II^e^ g. se terminant en alène (fig. 14). g. *Chaetocladium* (p. 62).

Fig. 12. — Ramification du II^e^ genre chez *Chætostylum*.

Fig. 12 *bis*. — Détail d'une partie (sporanges du II^e^ genre).

## Tribu 3. — **Circinelleae.**

Appareil sporangifère sympodique, à terminaison stérile. Sporangiophores courts, courbés en crosse, souvent groupés ou ramifiés (fig. 15).

*a)* Spores sphériques ; sporanges sans apophyse (fig. 36) . . . . . g. *Circinella* (p. 62).

*b)* Spores elliptiques ; sporanges piriformes avec apophyse. . . . (fig. 43) . . . . . g. *Pirella* (p. 63).

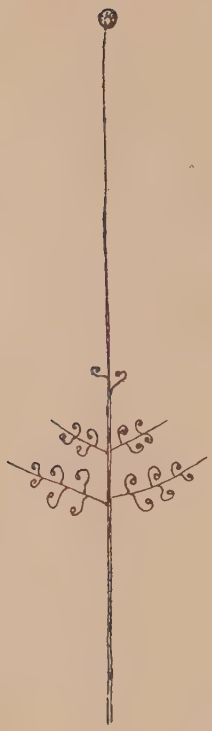


FIG. 13. — Ramification du IIe genre chez *Helicostylum*.

FIG. 14. — Ramification du IIe genre chez *Chætocladium*.

FIG. 16. — Stolons et sporanges chez *Rhizopus*.

FIG. 15. — Type de la ramification chez *Circinella*.

### Tribu 4. — **Rhizopeae.**

Appareil sporangifère entièrement ou en partie cutinisé. Différenciation (au moins dans les cas typiques) en stolons, sporangiophores et rhizoïdes. Sporangiophores naissant d'habitude au point de départ des stolons (fig. 16), mais parfois aussi distribués au hasard, sans régularité, sur leur parcours. Sporanges gros, columelle cutinisée, globuleuse, avec apophyse. Spores de forme irrégulière, presque toujours striées. Zygophores sans appendices ..... g. *Rhizopus* (p. 64).

### Tribu 5. — **Absidieae.**

Appareil sporangifère souvent cutinisé. Dans les cas typiques, différenciation en stolons, sporangiophores et rhizoïdes. Sporangiophores se dressant ordinairement sur le trajet des stolons, mais parfois distribués sans ordre, souvent ramifiés. Sporanges petits, piriformes ; columelle avec apophyse. Zygophores généralement pourvus d'appendices.

Fig. 17. — Type de la ramification chez *Tieghemella*.

Fig. 18. — Type de la ramification chez *Mycocladus*.

*a)* Sporangiophores simples, non ramifiés, comme chez le g. *Mucor* ; ni stolons ni rhizoïdes ..... g. *Proabsidia* (p. 76).

*b)* Appareil sporangifère du type *Mucor*, mais ramifié ; ni stolons ni rhizoïdes ..... g. *Protoabsidia* (p. 77).

*c)* Appareil sporangifère ramifié et plus ou moins différencié en stolons et sporangiophores ; pas de vrais rhizoïdes. Ramification sans régularité, où prédomine l'ombelle ou la grappe ..... g. *Lichtheimia* (p. 77).

*d)* Appareil sporangifère différencié en stolons, sporangiophores et rhizoïdes ; stolons en forme d'arceau d'une courbe indéterminée (fig. 17) ; sporangiophores groupés par 2-5, le plus souvent au sommet des arceaux, mais quelquefois éparpillés isolément tout le long des stolons. Sporangiophores souvent ramifiés en sympode ou autrement. Zygotes lisses ou épaissis par places ; zygophores avec appendices (fig. 69), sauf exception (fig. 70) ..... g. *Tieghemella* (p. 79).

*e)* Appareil sporangifère du type précédent, mais sporangiophores verticillés (fig. 18). Zygotes couverts de lamelles écailleuses. Zygophores sans appendices ..... g. *Mycocladus* (p. 81).

*f)* Appareil sporangifère du type des deux genres précédents, mais stolons formant une succession d'arceaux, courbés avec une régularité géométrique (fig. 19), et sporangiophores naissant à leur sommet. Zygotes et zygophores comme chez *Tieghemella* (fig. 71)..... g. *Absidia* (p. 82).

FIG. 19. — Type de stolons chez Absidia.

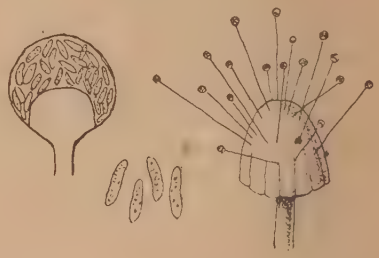


FIG. 20. — *Spinellus fusiger*.

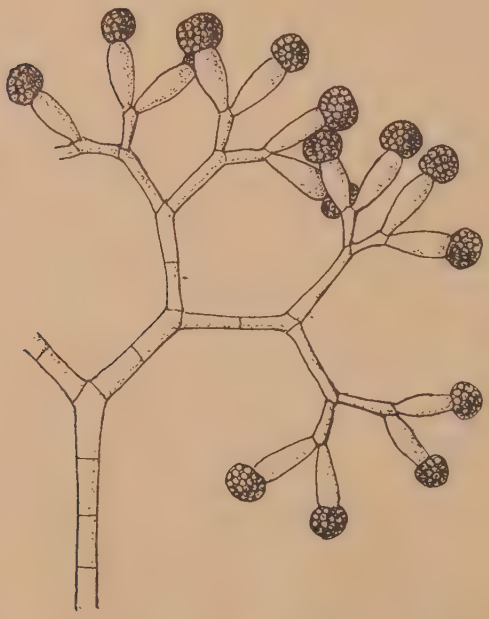


FIG. 21. — Ramification dichotomique chez *Sporodinia*.

Tribu 6. — **Spinelleae.**

Appareil sporangifère fortement cutinisé, à reflet métallique, généralement non ramifié. Zygotes gros; zygophores opposés et branches copulatrices en mors de pince (fig. 72 et 73).

*a)* Parasites sur les champignons Basidiomycètes (fig. 20)..... g. *Spinellus* (p. 83).

*b)* Saprophytes ..... g. *Phycomyces* (p. 83).

Tribu 7. — **Sporodinieae.**

Appareil sporangifère cutinisé, abondamment ramifié, strictement dichotomique (fig. 21). Ampoules copulatrices et zygophores opposés ; zygotes volumineux.

*a)* Sporanges d'un seul genre..... g. *Sporodinia* (p. 84).

*b)* Sporanges des deux genres..... g. *Dicranophora* (p. 85).

### Fam. 2. — **Pilobolaceae.**

Appareil sporangifère non ramifié, différencié en trophocyste immergé, en pédicelle sporangiophore portant un renflement sous-sporangial, et couronné d'un sporange. Une columelle aplatie. Paroi du sporange entièrement cutinisée (sauf dans une étroite zone basale), non diffluente dans l'eau.

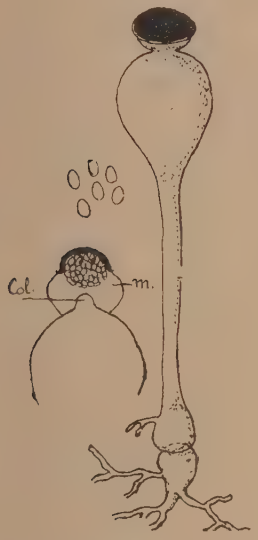



Fig. 22. — Sporangiophore du type *Pilobolus*.

Fig. 23. — *Mortierella polycephala*.

*a)* Les sporanges sont projetés (fig. 22).. g. *Pilobolus* (p. 86).

*b)* Les sporanges ne sont pas projetés (fig. 47). g. *Pilaira* (p. 88).

### Fam. 3. — **Mortierellaceae.**

Appareil sporangifère simple ou ramifié, habituellement non cutinisé; sporangiophores d'une hauteur insignifiante. Sporanges toujours dépourvus de columelle, généralement oligospores. Zygotes entourés

d'un prosenchyme (fig. 76). Des spores solitaires sur des pédoncules courts : « stylospores » (fig. 50).

*a)* Appareil sporangifère bien distinct du mycélium :

*x)* Sporangiophores isolés, verticaux ou groupés en faisceaux (fig. 23) ..... g. *Mortierella* (p. 88).

*y)* Sporangiophores rampants, terminés par un sporange.. (fig. 51) ..... g. *Herpocladiella* (p. 95).

*z)* Appareil sporangifère ayant l'aspect d'une hyphe à croissance indéterminée, sur laquelle se forment continuellement, au-dessous du sommet en croissance, des pieds courts et non ramifiés (fig. 52) ... g. *Dissophora* (p. 96).

*b)* Les sporangiophores sont des excroissances latérales des hyphes fortement cloisonnées et cintrées, se ramifiant à leur tour quelquefois, à angle droit ; sporanges à une ou deux spores (fig. 53)..... g. *Haplosporangium* (p. 96).

## II. — CHOANEPHOREAE

### Fam. 1. — **Choanephoraceae.**

Mycélium aérien et stérile, incolore ; appareils sporangifère et conidifère fortement cutinisés. Spores et conidies foncées, sillonnées en long ; spores (mais non les conidies) avec un faisceau de soies incolores à chaque bout.

*a)* Sporangiophores du type *Mucor* (ou *Spinellus*) ; conidiophores du type *Rhopalomyces* (fig. 55) .... g. *Choanephora* (p. 97).

*b)* Sporangiophores de deux sortes — les premiers du type *Mucor* (ou *Spinellus*), — les seconds à sporanges petits et oligospores, se formant à la périphérie de gros réceptacles, contribuant à former ainsi les têtes sporangifères. Entre les deux types il peut y avoir des intermédiaires. Pas d'appareils conidifères ni de conidies (fig. 56) ..... g. *Blakeslea* (p. 99).

## III. — PSEUDOCONIDIOPHOREAE

### Fam. 1. — **Syncephalastraceae** *(Acephalae).*

Sporanges composés (« mérisporocystes »), sans stérigmates. « Chapelets de spores » naissant directement sur les renflements sporifères (conidifères).

*a)* Appareil sporangifère du type *Mucor*, le plus souvent fortement ramifié (fig. 23 et 24) ..... g. *Syncephalastrum* (p. 99).

FIG. 24. — *Syncephalastrum racemosum.*

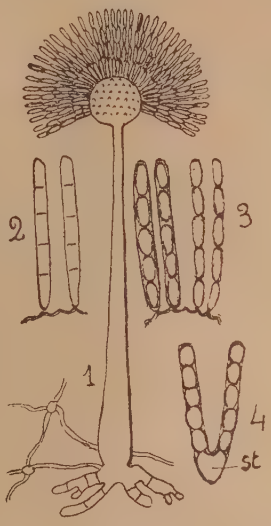



FIG. 25. — Sporangiophore (« conidiophore ») et chapelets de spores de *Syncephalis* ; 1 2 3 : *S. sphærica* ; 4 : *S. cordata*, st. stérigmate.

## FAM. 2. — Cephalidaceae.

Sporanges composés, pourvus de stérigmates (sauf chez quelques espèces du g. *Syncephalis*) ; « chapelets de spores » naissant à leur intérieur par 1-2 ou davantage.

*a)* Appareil sporangifère en forme de pieds simples, non ramifiés (fig. 25 et 30) ..... g. *Syncephalis* (p. 100).

*b)* Appareil sporangifère à ramification dichotomique, plus ou moins riche :

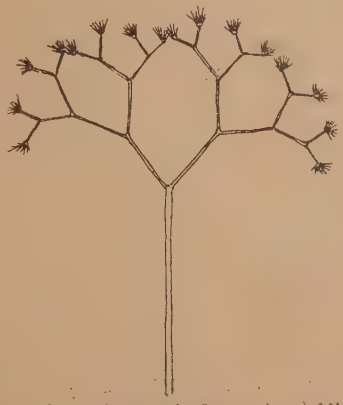


FIG. 26. — Sporangiophores (« conidiophore ») de *Piptocephalis.*

*x)* Rameaux droits ; stérigmates unicellulaires (fig. 26)..... ..... g. *Piptocephalis* (p. 104).

*y)* Rameaux tordus en spirale ; stérigmates à deux cellules, l'article supérieur engendré par l'inférieur (fig. 27) ..... ..... g. *Dispira* (p. 105).

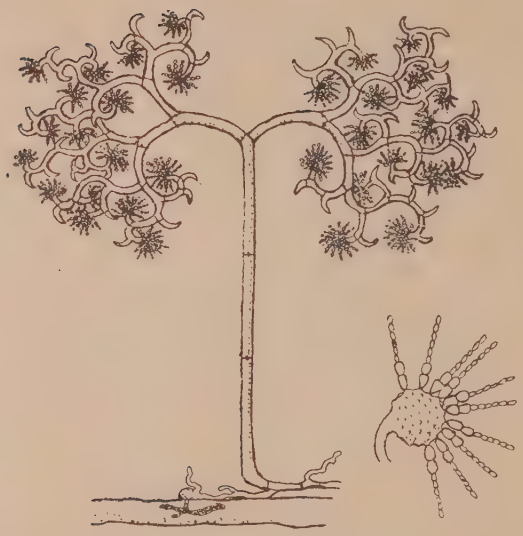


Fig. 27. — *Dispira cornuta* (d'ap. Van Tieghem).

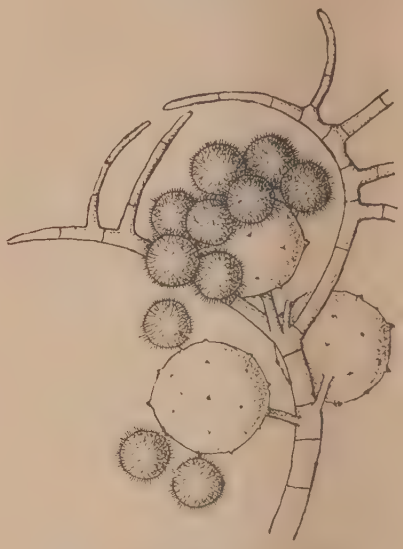


Fig. 28. — *Sigmoideomyces dispiroides* (d'ap. Thaxter).

## IV. — CONIDIOPHOREAE

### Fam. 1. — Cunninghamellaceae.

Conidies ne se formant pas en chapelets qui naissent à la surface des renflements conidifères.

*a)* Ramification de l'appareil conidien irrégulière, le plus souvent monopodiale du type *Mucor* ; conidiophores non nettement individualisés (fig. 2) ....., g. *Cunninghamella* (p. 106).

*b)* Ramification de l'appareil conidien plus ou moins régulière.

*x)* Appareil conidifère différencié, vertical, (pseudo-) dichotomiquement ramifié, à branches recourbée en S. Branches marginales stériles. Têtes conidifères se formant sur des pédoncules courts et délicats, éparsement échinulées : conidies sphériques, à membrane épaisse, presque incolore (fig. 28) ..... g. *Sigmoideomyces* (p. 108).

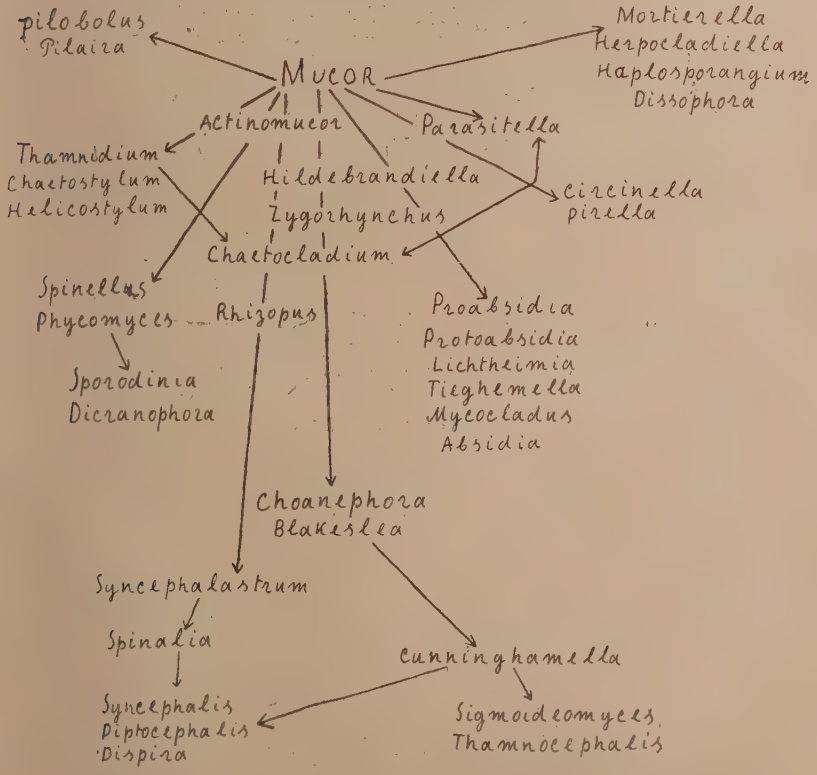
*y)* Appareil conidifère différencié, vertical, ramifié dichotomiquement à son sommet, et muni d'habitude à sa base de rhizoïdes divergeant radialement, ses branches retombantes terminées par des renflements conidifères globuleux. Au-dessus des branches fertiles, quelques branches stériles, dichotomiquement ramifiées (fig. 59). . . . . g. *Thamnocephalis* (p. 108).

### Fam. 2. — **Spinaliaceae.**

Conidies en chapelets courts, à 2 articles, le supérieur formé par bourgeonnement de l'inférieur et tombant plus tôt que ce dernier.. (fig. 7) . . . . . g. *Spinalia* (p. 109).

* * *

Les affinités actuelles de toutes les subdivisions de l'ordre peuvent être représentées suivant le schéma figuré ci-après :



DEUXIÈME PARTIE

# CLÉS EMPIRIQUES DES GROUPES FONDAMENTAUX

## (Familles et Genres).

---

I. Phase prédominante (ou seule représentée) : zygotes..... ..... groupe I (p. 22).

— Phase prédominante (ou seule représentée) : conidies..... [..... groupe II (p. 23).

— Phase prédominante (ou seule représentée) : sporanges..... ..... groupe III (p. 25).

## Groupe I.

*Phase prédominante* : **zygotes.**

1. Anisogamie très nette (1) (fig. 11) ; stade sporanges (s'il existe) du type *Mucor*..... g. *Zygorhynchus* (p. 56).

— Isogamie ..... 2.

2. Zygotes petits (inférieurs à 60-70μ) ..... 3.

— Zygotes sensiblement plus grands ..... 4.

3. Zygophores munis d'appendices filiformes, courbés, recouvrant la zygospore (fig. 70)..... g. *Tieghemella* (p. 79).

— Zygophores lisses, la surface des zygotes couverte par des prolongements en épine (fig. 29) ; stade sporangifère inconnu..... ..... g. *Hildebrandiella* (p. 59).

(1) L'anisogamie se rencontre aussi dans d'autres genres (*Absidia robusta, Spinellus chalybæus. Dicranophora fulva*, etc.), mais alors c'est la phase des sporanges qui prédomine nettement.

4. Zygotes petits (80-90 μ en diam. maximum), mais non couverts de grandes saillies coniques (fig. 65) ; stade sporanges existant en général ..... g. *Mucor* (p. 31).
— Zygotes volumineux (plus de 100 μ de diam.) ..... 5.

5. Des stolons font partie de l'appareil sporangifère. Saprophytes.. ..... g. *Rhizopus* (p. 64).
— Pas de stolons. Parasites sur les Basidiomycètes ..... 6.

6. Zygophores courbés en mors de pince (fig. 72) ..... ..... g. *Spinellus* (p. 83).
— Zygophores droits. Sporangiophores ramifiés en dichotomie (fig. 5 et 21) ..... g. *Sporodinia* (p. 84).

## Groupe II.

*Phase prédominante* : **conidies.**

1. Thalle fortement cutinisé (au moins l'appareil sporifère) ; conidies volumineuses, fusiformes, à paroi épaisse et striée en long (il peut exister des sporanges avec des spores du même type (fig. 55), mais souvent hérissées d'un faisceau de soies à chaque pôle) ..... g. *Choanephora* (p. 97).
— Non cutinisé ..... 2.

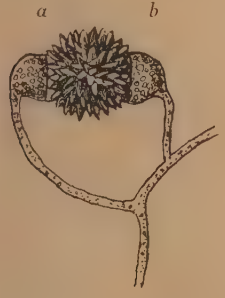



Fig. 29. — Copulation isogame chez *Hildebrandiella*.

Fig. 30. — *Syncephalis reflexa*.

2. Conidies (ou pseudoconidies des sporanges monospores ou des sporanges composés) se formant sur des renflements sporifères, isolément ou en chapelets, insérées sur des stérigmates ou directement ..... 3.
— Conidies (ou pseudoconidies des sporanges monospores ou composés), se formant, non pas sur des renflements sporifères (conidifères), mais directement au sommet ou le long de

rameaux spéciaux, portées ou non par des stérigmates.... ..... 10.

3 (2). Conidiophores bien différenciés, bien distincts du mycélium du substratum, et même du mycélium aérien (s'il en existe un) ..... 4.

— Conidiophores non (ou très peu) différenciés du mycélium aérien ..... 7.

4 (3). Conidiophores non ramifiés (fig. 25 et 30) ..... ..... g. *Syncephalis* (p. 100).

— Conidiophores plus ou moins ramifiés ..... 5.

5 (4). Des stérigmates (à deux articles) (fig. 27) g. *Dispira* (p. 105).

— Pas de stérigmates ..... 6.

6 (5). Branches du conidiophore courbées en S ; renflements conidifères échinulés (fig. 28).... g. *Sigmoideomyces* (p. 108).

— Ramification dichotomique (comme chez le précédent), mais branches non courbées en S ; têtes conidifères glabres (fig. 59)..... g. *Thamnocephalis* (p. 108)

7 (3). Des stérigmates (fig. 2)..... g. *Cunninghamella* (p. 106).

— Pas de stérigmates ..... 8.

8 (7). Conidies en chapelets courts de deux articles (fig. 7).. .... g. *Spinalia* (p. 109).

— Non ..... 9.

9 (8). Conidies naissant solitaires à la surface de renflements (fig. 2) g. *Cunninghamella* (p. 106).

Fig. 31. — Portion d'appareil sporangifère de *Piptocephalis*.

Fig. 32. — Portion d'appareil sporangifère (« conidifère ») de *Chætocladium*.

— « Conidies » (plus exactement spores des sporanges composés) naissant en « chapelets » de 5-10 ou davantage (fig. 3 et 24)..... g. *Syncephalastrum* (p. 99).

10 (2). Conidies se formant isolément au sommet (non renflé) de conidiophores courts et simples..... g. *Mortierella* (p. 88).

— « Conidies » apparaissant autrement ..... 11.

11 (10). « Conidies » naissant en chapelets ; conidiophores ramifiés plusieurs fois dichotomiquement, mais sans terminaisons stériles en alène (fig. 31) ... g. *Piptocephalis* (p. 104). (Parasites sur les Mucorales.)

— « Conidies » (sporanges monospores) non en chapelets, se formant solitairement sur des pieds courts, insérés sur des nœuds légèrement renflés de branches terminées en alène ; tout l'appareil sporangifère est plusieurs fois ramifié en verticille (fig. 14 et 32) ..... g. *Chaetocladium* (p. 62). (Parasites facultatifs sur les Mucorales.)

## Groupe III.

*Phase prédominante (ou seule représentée)* :

**sporanges.**

### A. — Sporanges sphériques (ou piriformes), non cylindriques.

(B. Sporanges non sphériques : voyez p. 30).

1. Tout le mycélium aérien, ou au moins l'appareil sporangifère cutinisé..... 2.

— Appareil sporangifère (et, à plus forte raison, mycélium aérien stérile) sans cutinisation..... 12.

2. Cutinisation très forte : les stipes des sporanges ont un reflet métallique ..... 3.

— Degré de cutinisation moins accentué : pas de reflet métallique ..... 6.

3 (2). Les spores ont à chaque bout un pinceau de soies incolores. 4.

— Spores dépourvues de soies à chaque bout ..... 5.

4 (3). Il n'y a que des sporanges du I^er^ genre (sans compter les conidiophores qui peuvent aussi exister) (fig. 55)..... ..... g. *Choanephora* (p. 97).

— En plus des sporanges du I^er^ genre, il y a des petits sporanges du II^e^ genre qui se forment, soit sur des sporangiophores ordinaires, soit plus souvent sur des renflements sporangifères particuliers naissant au sommet des sporangiophores (fig. 56) ..... g. *Blakeslea* (p. 99).

5 (3). Parasites sur les Basidiomycètes (fig. 20) ..... g. *Spinellus* (p. 83).

— Moisissures saprophytes ..... g. *Phycomyces* (p. 83).

6 (2). Des stolons et des rhizoïdes ..... 7.

— Ni stolons ni rhizoïdes ..... 10.

7 (6). Spores striées, volumineuses, de forme irrégulière ; sporanges gros et noirs ..... g. *Rhizopus* (p. 64).

— Spores petites, lisses ou échinulées ..... 8.

8 (7). Stolons en forme d'arceaux très réguliers (fig. 19) ..... g. *Absidia* (p. 82).

— Arceaux moins réguliers ..... 9.

9 (8). Sporangiophores verticillés (fig. 18) (et d'autres solitaires) ..... g. *Mycocladus* (p. 81).

— Sporangiophores en faisceau unilatéral ou isolés (fig. 17) ... g. *Tieghemella* (p. 79).

10 (6). Appareil sporangifère ramifié en sympodes ; sporanges isolés ou en groupes réguliers, à pieds courbés en crosse (fig. 33) ..... g. *Circinella* (p. 62).

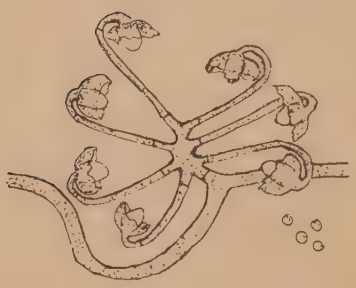


Fig. 33. — Sporangiophores de *Circinella* (*C. umbellata*).

Fig. 34. — *Mortierella strangulata*.

— Appareil sporangifère dichotome en général (du type sympodial seulement chez le g. *Dicranophora*) ..... 11.

11 (10). Ramification toujours dichotomique ; pas de sporanges terminaux (fig. 21) ..... g. *Sporodinia* (p. 84).

— Ramification sympodique et dichotomique ; sporanges isolés, terminaux, d'autres situés au sommet des branches de la dichotomie (fig. 46) ..... g. *Dicranophora* (p. 85).

12 (1). Sporanges toujours dépourvus de columelle ..... fam. *Mortierellaceae* 13

— Sporanges (du moins ceux du 1er genre) toujours munis d'une columelle (fig. 1 et 22) ..... fam. *Mucoraceae* (p. 31). ..... et fam. *Pilobolaceae* (p. 86) 16.

13 (12). L'appareil sporangifère est individualisé (différencié) et se compose de pieds verticaux, simples ou ramifiés (fig. 23 et 34) ..... g. *Mortierella* (p. 88).

— Appareil sporangifère moins distinct ..... 14.

14 (13). Appareil sporangifère consistant en pieds rampants et sinueux, non ramifiés (fig. 51) ..... g. *Herpocladiella* (p. 95).

— Appareil sporangifère différent ..... 15.

15 (14). Sporangiophores naissant comme des branches latérales de l'hyphe fondamentale, et d'une façon continue, au-dessous de son sommet accrescent, simples et sans cloisons ..... (fig. 52) ..... g. *Dissophora* (p. 96).

— Sporangiophores ayant l'allure de pousses latérales d'une hyphe cloisonnée avec étranglements (du mycélium aérien), ramifiés souvent à angle droit et donnant une, plus rarement deux branches, à sommet fortement atténué (fig. 53). Sporanges 1-2 sporés .. g. *Haplosporangium* (p. 96).

16 (12). Sporange fortement cutinisé, à paroi non diffluente dans l'eau, à la fin projeté ou se détachant ..... fam. *Pilobolaceae* 17.

— Sporange non ou légèrement cutinisé, ni projeté ni caduc, à paroi diffluente en entier ou en partie dans l'eau ..... 18.

17 (16). Sporange mûr projeté (fig. 22 et 35) ..... g. *Pilobolus* (p. 86).

— Sporange non projeté, mais se détachant du sporangiophore (fig. 47) ..... g. *Pilaira* (p. 88).

Fig. 35. — *Pilobolus crystallinus* ; c : paroi sporangiale vue d'en haut.

18 (16). Sporanges petits (80 μ diam. maximum) avec apophyse (fig. 44) ..... trib. *Absidieae* 19.

— Sporanges volumineux, ou petits, mais alors sans apophyse ..... 24.

19 (18). Appareil sporangifère composé de sporangiophores verticaux et non ramifiés, du type *Mucor* ... g. *Proabsidia* (p. 76).

— Appareil sporangifère ramifié ..... 20.

20 (19). Appareil sporangifère composé d'axes verticaux de I^er^ ordre portant des branches latérales courtes de II^e^ ordre, elles-mêmes simples ou ramifiées, souvent courbées ; pas de stolons ..... g. *Protoabsidia* (p. 77).

— Appareil sporangifère composé d'arceaux courbes (stolons) et de sporangiophores..... 21.

21 (20). Appareil sporangifère composé d'axes de I^er^ ordre courbés à la manière de stolons ou bien verticaux, parfois irrégulièrement courbés, le plus souvent très ramifiés. Ramification sympodiale ou monopodiale, en ombelle ou en grappe, parfois presque verticillée. Sporangiophores en touffes unilatérales de 2-5, au sommet d'axes arqués de I^er^ ordre, ou dispersés sans aucun ordre..... g. *Lichtheimia* (p. 77).

— Stolons bien nets et rhizoïdes..... 22.

22 (21). Stolons formant une série régulière d'arcs fortement courbés, du sommet desquels naissent les sporangiophores (presque exclusivement) en touffes unilatérales (fig. 19) ..... ..... g. *Absidia* (p. 82).

— Stolons courbés à divers degrés, formant une rangée d'arceaux moins réguliers, écartés les uns des autres sans ordre apparent ..... 23.

23 (22). Sporangiophores naissant isolément, ou par groupes et alors en fascicules unilatéraux (fig. 17). g. *Tieghemella* (p. 79).

— Sporangiophores verticillés, et aussi (vers la fin du développement) en pieds isolés (fig. 18)... g. *Mycocladus* (p. 81).

24 (18). Des stolons et des rhizoïdes..... 25, 33.

— Ni stolons ni rhizoïdes ..... 26.

25 (24). Sporanges volumineux, à spores nombreuses, avec columelle. (fig. 10) ..... g. *Actinomucor* (p. 55), et 33.

— Sporanges monospores, simulant des conidies (fig. 32) .... ..... g. *Chaetocladium* (p. 62).

26 (24). Appareil sporangifère = sympode indéfini (non terminé par un sporange) ; sporangiophores isolés ou fasciculés.. 27.

— Appareil sporangifère toujours terminé par un sporange. 30.

27 (26). Sporanges monospores, en groupes serrés, une partie de l'appareil sporangifère se terminant en alène (fig. 32). ..... g. *Chaetocladium* (p. 62).

— Sporanges polyspores ..... 28.

28 (27). Sporanges généralement du IIe genre, groupés sur des pieds courts et courbés (sporangiophores) (fig. 13) ..... g. *Helicostylum* (p. 60).

— Sporanges tous du Ier genre, volumineux, avec columelle, contenant un grand nombre de spores ..... 29.

Fig. 36. – Sporange et sporangiophore de *Circinella simplex*.

29 (28). Spores et sporanges sphériques (fig. 36)..... g. *Circinella* (p. 62).

— Spores elliptiques ; sporanges piriformes (fig. 43) ..... g. *Pirella* (p. 63).

30 (26). Appareil sporangifère dichotomique. Parasites (facultatifs) sur les Basidiomycètes.... 31.

— Ramification différente ..... 32.

31 (30). Ramification seulement dichotomique ; pas de sporanges isolés et terminaux (fig. 21) .... ..... g. *Sporodinia* (p. 84).

— Ramification dichotomique et sympodiale ; dans ce dernier cas, sporanges terminaux (fig. 46) g. *Dicranophora* (p. 85).

32 (30). Sporanges tous monospores (fig. 32) ..... g. *Chaetocladium* (p. 62).

— Sporanges oligospores ou polyspores ..... 33.

33 (24, 32). Sporangiophores courts, non ramifiés, se formant dans la masse du mycélium stérile aérien, souvent avec rhizoïdes (fig. 16) ..... g. *Rhizopus* (p. 64).

— Sporangiophores naissant directement sur le mycélium du substratum, ordinairement plus ou moins longs, ramifiés ou non ..... 34.

34 (33). Sporanges de Ier genre absents.. *Helicostylum piriforme* et *H. intermedium* (p. 61), rarement aussi *Thamnidium* ..... *elegans* (p. 60).

— Sporanges de Ier genre toujours présents ..... 35

35 (34). Parasites (facultatifs) sur les Mucorales (fig. 40)..... ..... g. *Parasitella* (p. 58).

— Moisissures saprophytes ..... 36.

36 (35). Pas de ramification du IIe genre ..... 37.

— Ramification du IIe genre se développant dans certaines conditions..... 38.

37 (36). Champignons isogames (ou neutres)..... g. *Mucor* (p. 31). et formes mucoroïdes de certaines *Thamnidieae* (p. 59).

— Champignons anisogames (fig. 11) g. *Zygorhynchus* (p. 56).

38 (36). La ramification du IIe genre est dichotomique (fig. 8) ... ..... g. *Thamnidium* (p. 59).

— Elle est différente ..... 39.

39 (38). Rameaux du IIe genre droits, disposés en verticille composé ou simple ; les terminaux atténués en forme d'alène (fig. 12) ..... g. *Chaetostylum* (p. 60).

— Rameaux du IIe genre courbés en spirale (fig. 13) ..... ..... g. *Helicostylum* (p. 60).

B. **Sporanges non sphériques** (en forme de diverticules cylindriques, insérés sur des renflements sporangifères sphériques ou d'une autre forme, et dits sporanges composés).

(A. Sporanges sphériques : voyez p. 25).

1. Sporangiophores non ramifiés (fig. 25 et 30) ..... ..... g. *Syncephalis* (p. 100).

— Sporangiophores ramifiés, quelle que soit leur forme.. 2.

2. Ramification seulement dichotomique ..... 3.

— Ramification latérale ..... 4.

3 (2). Appareil sporifère sans terminaisons stériles ; rameaux tout droits (fig. 26 et 31)..... g. *Piptocephalis* (p. 104).

— Terminaisons stériles dans l'appareil sporifère ; rameaux courbés en spirale (fig. 27) ..... g. *Dispira* (p. 105).

4 (2). Pas de stérigmates (fig. 3 et 24) ..... ..... g. *Syncephalastrum* (p. 99).

— Des stérigmates (fig. 2)..... g. *Cunninghamella* (p. 106).

# TROISIÈME PARTIE

# CLÉS DES ESPÈCES

## Sous-ordre I. — SPORANGIOPHOREAE

### 1re Famille. — MUCORACEAE

#### Trib. MUCOREAE

Genre 1. **Mucor** Micheli, 1729.

Mycélium aérien stérile présent ou non.
Appareil sporangifère composé de sporangiophores qui naissent directement sur le mycélium du substratum ; sporangiophores droits ou rabattus, ou enchevêtrés comme un feutre, toujours caractérisés par une croissance définie, c'est-à-dire terminés par un sporange ; ramification du Ier genre seule présente, ou pas de ramification ; degré de cutinisation allant de 0 à la visibilité. Champignons isogames, homothalliques ou hétérothalliques, à zygophores opposés. Saprophytes.

**Aperçu des sections du genre Mucor.**

Sect. I. — **Micromucor** N. Naumov (p. 34).

Champignons toujours petits : colonies veloutées de 1 mm. haut. max. ; sporanges 20-25 μ diam. au plus ; spores 2-4 μ. Ramification sympodiale, sporangiophores droits.
(Type : *M. Ramannianus.*)

Sect. II. — **Circinellastrum** N. Naumov (p. 34).

Champignons incolores ou grisâtres, avec spores petites, lisses et incolores. Ramification sympodiale, plusieurs fois répétée, chaque

branche nouvelle naissant près du sommet de la précédente (« sporangiophore »), d'où la production de « chaînettes » de sporanges, ces derniers ayant l'aspect sessiles ; il n'est pas rare que ces sporangiophores soient courbés en spirale. Columelle incolore ou grise.
(Type : *M. circinelloides*.)

Sect. III. — **Lendnerella** N. Naumov (p. 36).

Champignons incolores ou grisâtres, avec spores sphériques réfractant fortement la lumière. Ramification sympodiale.
(Type : *M. sphaerosporus* ; deux autres espèces : *M. dimorphosporus* et *M. lamprosporus*.)

Sect. IV. — **Heteropus** N. Naumov (p. 36).

Champignons très colorés (gris ou gris-noir), en partie cutinisés ; sporangiophores disposés le plus souvent en deux étages superposés. Ramification intense, en général sympodiale, surtout manifeste à l'étage inférieur.
(Type : *M. Janssenii*.)

Sect. V. — **Bonordenia** N. Naumov (p. 38).

Colonies grises ou gris foncé, ou même noires ; spores colorées, le plus souvent sphériques, aspérulées ou pointillées, plus rarement lisses et incolores ; columelle colorée (fuligineuse) ; sporanges ne formant pas de chaînettes, les branches étant plus longues, et les nouvelles ne naissant pas directement au-dessous du sporange.
(Types : *M. plumbeus*, *M. alternans*.)

Sect. VI. — **Hagemia** N. Naumov (p. 40).

Champignons de hauteur moyenne, incolores ou faiblement colorés, à ramification inordonnée (sympodiale ou monopodiale, souvent mixte ou indéterminée et réglée par le hasard), parfois faible. Spores elliptiques, petites.
(Types : *M. silvaticus*, *corticola*, *hiemalis*.)

Sect. VII. — **Byssomucor** N. Naumov (p. 46).

Champignons de taille moyenne, incolores ou grisâtres, à ramification monopodiale, le plus souvent inordonnée et très abondante. Chlamydospores fréquentes.
(Type : *M. racemosus*.)

Sect. VIII. — **Fischerella** N. Naumov (p. 47).

Champignons fortement colorés, à spores globuleuses, à ramification abondante, monopodiale. Chlamydospores très fréquentes.
(Type : *M. globosus.*)

Sect. IX. — **Macromucor** N. Naumov (p. 48).

Champignons de taille particulièrement grande, peu ramifiés, à sporangiophores épais, parfois colorés et légèrement cutinisés. Sporanges volumineux et aussi spores souvent volumineuses.
(Type : *M. piriformis.*)

Sect. X. — **Thamnidioides** N. Naumov (p. 53).

Champignons de grande taille, non ramifiés ou ramifiés en sympodes, à sporangiophores droits et verticaux. Ramification très régulière, sans formation de rameaux accidentels. Groupe affine du précédent, dont les espèces rappellent celles de la tribu des *Thamnidieae* dans leur forme mucoroïde.
(Type : *M. petropolitanus.*)

Sect. XI. — **Piromyces** N. Naumov (p. 54).

Formes robustes, tendant vers la section *Macromucor*, à sporangiophores droits, verticaux et épais, mais s'en distinguant par les sporanges de I^er^ genre de deux formes : les terminaux (principaux) sphériques et les latéraux piriformes, avec columelle identique.
(Type et unique espèce : *M. pirelloides* Lendner.)

Sect. XII. — **Absidioides** N. Naumov (p. 54).

Petites formes qui rappellent les espèces de la 1^re^ section, mais qui s'en distinguent par leur columelle colorée, prolongée en une sorte d'apophyse. Spores très petites, sphériques.
(Type : *M. pusillus.*)

Sect. XIII. — **Rhizopoides** N. Naumov (p. 55).

Petites formes avec appareil sporangifère cutinisé, ramifié en sympodes ; columelle volumineuse par rapport à la taille du sporange ; sporange mûr à déhiscence longitudinale ; spores petites, sphériques.
(Unique espèce : *M. Buntingii.*)

## Clé des espèces du g. Mucor par sections.

### Sect. I. — Micromucor.

(Description de la section : voy. p. 31).

1. Colonies grises ou gris-lilas ..... 2.

— Colonies à coloration prédominante nettement rose, de 0,05 cm. de haut. max. ; sporangiophores jusqu'à 1 mm. haut., 4,5-5 μ d'épaisseur ; ramification sympodiale ; sporanges de 15-22 μ de diam. ; spores de 2,5-2,9 μ diam., sphériques. Des chlamydospores dans le mycélium du substratum ..... *M. Ramannianus* Möller, 1903.

2 (1). Couleur grise (sur le riz, avec reflet lilas) ; haut. des colonies 0,05 cm. ; sporanges 14-16 μ diam. ; sporangiophores ramifiés en sympodes, épais de 3,7-4 μ ; columelle sphérique, 8-11 μ diam. ; spores sphéro-anguleuses de 2,9 μ diam.. ..... *M. angulisporus* N. Naumov.

— Gris-cendré ; sporangiophores non ramifiés, se formant à la périphérie de la colonie, 125-300 μ de haut., 2-2,5 μ d'épais.; sporanges fuligineux, 10-30 μ diam., à columelle sphérique de 5-12 μ diam. ; spores ellipsoïdes ou effilées aux deux bouts (limoniformes), 2,5-3,5 μ diam. ; des chlamydospores de 20-35 μ diam., qui contiennent chacune 2-8 corps anguleux, sporoïdes ..... *M. mirus* Paine, 1927

### Sect. II. — Circinellastrum.

(Description de la section : voy. p. 31).

1. Colonies 0,1 mm. haut. maxim., lisses, mates, couleur grisâtre clair. Sporangiophores de 270-360 μ haut., et de 10,5-15 μ épais. ; ramification sympodiale, jusqu'au 5e ordre. Spores 9-15-18 μ, sphériques, parfois sphéro-elliptiques. Chlamydospores nombreuses, 21-33 μ de diam., granuleuses, jaune-brun, souvent groupées, se formant dans toutes les parties du champignon : sporangiophores, etc... ..... *M. berolinensis* N. Naum. sp. nov. (1933).

— Colonies dépassant 0,1 mm..... 2.

2. Colonies incolores, avec une nuance jaunâtre, de 0,5-0,8 cm. de haut (le riz prend une teinte jaune vif), à phototropisme positif. Sporangiophores 11-14 μ d'épaiss., plusieurs fois ramifiés en sympodes. Sporanges souvent sessiles, non hygroscopiques, 50-60 μ diam., à columelle sphérique, grisâtre,

granuleuse, de 55-48 μ diam. ; spores largement elliptiques, presque sphériques, 3,7 × 3-6 μ..... ..... *M. mandshuricus* Saito.

— Colonies grisâtres, grises ou gris foncé..... 3.

3 (2). Colonies gris foncé, noirâtres, 0,5 à 2 cm. haut., à sporangiophores tordus en spirale, ramifiés en sympodes ; columelle conique ou piriforme, bleu-ardoise, 120-60 μ ; spores grosses, assez uniformes, 10,5-14 μ diam., grises, bleu-ardoise en masse.. *M. angarensis* Schostakowitsch, 1897.

— Colonies moins foncées, spores moins grosses..... 4.

4 (3). Spores elliptiques, 4-5 × 3 μ..... 5.

— Spores elliptiques, mais plus grosses..... 6.

5 (4). Colonies gris clair, avec un reflet brunâtre ou bleuâtre, 0,3-1 cm. haut., formées de deux étages ; sporangiophores non phototropiques, fortement ramifiés en sympodes, jusqu'à 20 fois. Sporanges le plus souvent sur de courts pieds courbés, non ou très faiblement hygroscopiques, de 70-100 μ diam. ; columelle sphéro-elliptique, incolore, 35 × 45 μ, ou le plus souvent sphérique, 6-40 μ diam. Spores lisses, incolores, 4-5 × 3 μ. Chlamydospores présentes..... ..... *M. circinelloides* Van Tieghem, 1875.

— Colonies grises, puis gris foncé, 0,8-1 cm. haut., à division en étages pas nette ; sporangiophores épais de 11-22 μ ; ramification sympodiale (3-5 fois) ; sporanges 66-145 μ diam., à columelle sphérique de 27-55 μ, bleu enfumé ; spores conformes entre elles, de 5 × 3 μ..... ..... *M. fumosus* N. Naumov sp. nova.

6 (4). Colonies brunes, 0,2-0,3 cm. haut., à sporangiophores épais de 8-16 μ ; ramification sympodiale très nette, jusqu'à 20 fois. Sporanges sur des pieds courbés, (16-) 35-66 (-80) μ diam., à columelle plus ou moins cylindrique, 25-40 × 14-30 μ, ou 40 μ diam., gris clair ou brune. Spores faiblement elliptiques, presque sphériques, gris-brun, lisses, 7-9 × 5-6 μ.. ..... *M. ramosissimus* M. Samutsewitsch, 1927.

— Colonies gris-souris ou gris foncé, 1-1,5 cm. haut., à ramification sympodiale (de degré I-III, quelquefois II). Sporanges 60-80 (-100) μ, d'abord jaunes, puis gris foncé, à columelle sphérique, gris-lilas, 24-43 μ (12-67) μ diam. Spores conformes entre elles, ovales, 4-6 × 3-4 μ (8 × 6 μ, 10 × 5 μ)..... *M. griseo-lilacinus* Povah, 1917.

### Sect. III. — **Lendnerella.**

(Description de la section : voy. p. 32).

1. Spores 8-10 μ, ou davantage ..... 2.

— Spores 3,5-7,5 μ ; colonies (sur riz) gris pâle (d'après HAGEM, brun-jaune et brunes). Pas de mycélium aérien, mais division en étages, l'inférieur jusqu'à 1-2 mm., le supérieur 1 cm. (et plus) ; pas de phototropisme apparent. Ramification sympodiale dans l'étage inférieur, mixte dans le supérieur. Sporanges hygroscopiques, gris, 115-145 μ diam. (60-90 μ d'après HAGEM), à columelle ovoïde, de 40-65 × 30-55 μ, avec membrane épaisse, jaune-brun ; spores jaunâtres, très réfringentes ; chlamydospores présentes (Espèce poussant à basses températures) ..... ..... *M. sphaerosporus* Hagem, 1907.

2. Spores de 7-10-12 μ diam. Ramification en grappe ou en sympodes. Sporangiophores souvent enroulés au-dessous des sporanges ; ceux-ci de 30-40 μ diam. (ceux du sommet) et 60-90 μ (ceux du bas) ; columelle arrondie, plus large à la base..... *M. lamprosporus* Lendner, 1908.

— Spores plus grosses..... 3.

3 (2). Spores 9-15-18 μ diam., sphériques, quelquefois en ellipse élargie ; colonies 0,1 mm. haut., lisses, mates, gris-sable clair. Sporangiophores 270-360 μ haut., 10,5-15 μ épaiss., se ramifiant en sympodes, jusqu'au 5e degré. Chlamydospores nombreuses, se formant dans toutes les parties (sporangiophores, etc.), de 21-33 μ diam., brun jaunâtre, se présentant souvent en groupes ..... ..... *M. berolinensis* N. Naumov, sp. nova (1933).

— Spores de grosseur variable, sphériques ou légèrement aplaties, de 8-10 μ diam. ou de 8 × 10 μ, et aussi jusqu'à 30 μ de long. ; colonies grisâtres, 2 cm. haut., se composant de sporangiophores droits, à ramification sympodiale, les branches courbées en arceau ; sporanges de la base 80 μ, les supérieurs moins grands ; columelle arrondie, plus large vers la base.. *M. dimorphosporus* Lendner, 1908.....

### Sect. IV. — **Heteropus.**

(Description de la section : voy. p. 32).

1. Spores elliptiques ou de forme irrégulière, non sphériques (quelques-unes, par exception, peuvent l'être parmi les autres) ..... 2.

— Spores sphériques (3-4-) 5-6 μ diam. ; colonies bleu foncé, constituées par un mycélium aérien, clair et stérile, et par des sporangiophores ; ceux-ci hauts de 2-3 à 6-8 mm., non phototropiques, ramifiés en sympodes et assez fortement enchevêtrés ; séparation en deux étages peu prononcée. Sporanges de 48-80 μ diam., à columelle sphérique ou allongée, quelquefois cylindrique, bleuâtre, haute de 27 μ, avec un diam. de 19-30 (-44) μ (Espèce poussant à basses températures) ..... *M. Janssenii* Lendner, 1907.

2 (1). Spores elliptiques ou sphéro-elliptiques, de forme plus ou moins régulière et assez uniformes ..... 3.

— Spores de forme variable, ovoïdes, sphériques, ou irrégulières, 3,5-10 × 3,5-10 μ et 4-10 μ diam. ; colonies gris-brun, 0,25 cm. haut. ; ramification sympodiale, abondante ; sporanges 38-108 μ diam., à columelle de forme très variable, ovoïde, conique, piriforme, cylindrique, 31-38 × 24-52 μ ; des chlamydospores.... *M. mediterraneus* Pišpek, 1929.

3 (2). Couleur des colonies sur milieux solides (riz, pomme de terre) : gris foncé ou presque noire, avec reflet bleuâtre..... 5.

— Couleur dans les mêmes conditions : gris-brun, brun-gris, gris-souris, gris pâle ou gris-lilas ..... 4.

4 (3). Colonies gris-souris, gris foncé ou avec une nuance lilas, hautes jusqu'à 1-1,5 cm., sans mycélium aérien stérile, à ramification sympodiale jusqu'au 3e ordre (quelquefois jusqu'au 11e). Sporanges 60-80 (-100) μ diam., jaunâtres au début, puis gris foncé, à columelle sphérique, gris-lilas (12-) 24-43 (-67) μ. Spores uniformes, elliptiques, 4-6 × 3-4 μ (ou plus rarement 8 × 6, 10 × 5 μ). Des chlamydospores.. ..... *M. griseo-lilacinus* Povah, 1917.

— Colonies brun-gris (« drab »), avec division nette en deux étages, l'un jusqu'à 0,1 cm., l'autre 1-3 cm. haut. Sporangiophores ramifiés en sympodes, épais de 14-27 μ, faiblement phototropiques ; sporanges 82-115 μ diam., à columelle sphérique de 27 μ et plus, ou elliptique, de 33-49 × 27-44 μ, ou piriforme, de 30 × 22 μ ; spores sphéro-elliptiques, 5-8 × 4-5,5 (-6,9) μ. Des chlamydospores ..... ..... *M. foenicola* N. Naumov, sp. nova.

5 (3). Spores 5 × 3, elliptiques ; colonies grises ou gris foncé, ni gris de plomb ni noirâtres ; répartition en étages peu nette, hauteur 0,8-1 cm. ; sporangiophores phototropiques, épais de 11-22 μ ; sporanges 66-145 μ, à columelle sphérique, bleuâtre-enfumé, 27-55 μ diam..... ..... *M. fumosus* N. Naumov, sp. nova.

— Spores plus volumineuses ; colonies gris-noir ou gris de plomb ; répartition en étages en général bien visible (du moins sur milieux solides) ..... 6.

6 (5). Spores 4-6 × 2,5-4 μ ; colonies gris-bleu (à 15° C) ou noir-bleu (à 20-25° C) ; sporangiophores de l'étage supérieur atteignant 2-3 cm. haut., ramifiés en sympodes, épais de 8-12 μ ; sporanges 60-80 μ diam., d'un bleu-noir profond et opaques à l'état mûr, à columelle le plus souvent sphérique, plus rarement un peu elliptique, 30-45 μ diam ..... *M. griseo-cyaneus* Hagem, 1907.

— Spores un peu plus grosses en moyenne ..... 7.

7 (6). Colonies gris plombé ou noir plombé, à étage inférieur de 1-2 mm., le supérieur de 2 cm. de haut. Pas de mycélium aérien stérile ; ramification sympodique (monopodique d'après Hagem) ; sporanges 45-130 μ diam., à columelle d'au plus 60-100 × 50-90 μ, elliptique ou ovoïde, plus rarement cylindrique ; spores elliptiques (4,5-) 6-8 (-10) × 4-6 (-7) μ. ..... *M. saturninus* Hagem, 1910.

— Colonies gris clair, noirâtres sur milieux solides ; mycélium aérien stérile peu développé ; hauteur de l'étage inférieur jusqu'à 0,2 cm., du supérieur jusqu'à 1 cm. ; ramification sympodique bien nette ; phototropisme faible ; sporanges 50-90-150 μ diam., à columelle piriforme, largement cunéiforme ou ovale, 14-28 × 12-20 μ, quelquefois jusqu'à 38 × 55 μ ; spores elliptiques, uniformes, 8,8-10,7 × 5,5-6,5 μ ..... *M. brevipes* Riess, 1853.

## Sect. V. — **Bonordenia.**

(Description de la section : voy. p. 32).

1. Colonies de 1 cm. de haut environ, rarement plus..... 2

— Colonies ayant 1,5-3,5 cm. haut., denses, gris de fumée avec une nuance brune ; sporangiophores 8-23 μ épaiss., à ramification sympodique, jusqu'au 3e (5e) ordre ; sporanges jaunes au début, puis gris foncé avec une nuance verdâtre (39-) 56-78 (-98) μ diam., à columelle sphéro-piriforme (21-) 31-40 (60) × 20-55 μ, incolore ou grisâtre ; spores de forme variable (sphériques jusqu'à sphéro-elliptiques), 3-5 μ diam. ou 4-4,5 × 3-4,5 et jusqu'à 8 × 6 μ ; des chlamydospores ..... *M. abundans* Povah, 1917.

2 (1). Colonies atteignant 1 cm. de haut., du moins dans l'étage supérieur ..... 3.

— Etage supérieur (ou l'étage unique) moins haut ..... 5.

3 (2). Sporanges d'apparence sessiles, chaque nouvelle branche se formant presque immédiatement au-dessous du sporange

et les branches successives se disposant dans le prolongement des précédentes. Colonies d'abord blanchâtres, puis grisâtres et brunâtres, 0,6-1 cm. de haut ; mycélium aérien stérile présent ; sporangiophores épais de 8-9 μ (près du sommet) et atteignant 80 μ (vers la base) ; phototropisme nul ; ramification atteignant le 6e degré et plus ; sporanges non hygroscopiques, s'ouvrant à la maturité, brun foncé, de 64-100 μ diam., à columelle piriforme (fig. 37) (cylindrique dans les sporanges supérieurs), enfumée, de 14-41 × 11-12 μ ; spores sphériques, de 7-11 μ diam., à membrane grisâtre ..... *M. petrinsularis* N. Naumov, 1915.

Fig. 37. — Columelle de *Mucor petrinsularis*.

— Sporanges pédicellés ; ramification opposée..... 4.

4 (3). Colonies brunes, de 3-4 mm. de haut (sur pomme de terre), avec quelques sporangiophores isolés du 1er étage les dépassant ; ramification jusqu'au 12e degré et plus, mixte, surtout sympodique ; sporanges non hygroscopiques, ne s'ouvrant pas, de 32-80 (-100) μ diam., à columelle sphérique, de 15 μ diam. ; spores 5-6 × 2-3 μ et jusqu'à 5,5-8 × 5-7 μ.. ..... *M. alternans* Van Tieghem, 1887.

— Colonies gris foncé, gris-bleu, ou presque noires avec une nuance bleuâtre ou plombée, de 0,2-1 cm. haut., constituées par des sporangiophores droits, non enchevêtrés, épais de 14-22 μ ; mycélium aérien stérile quelque peu distinct au début ; phototropisme nul ; ramification sympodiale 3-5 fois répétée ; sporanges gris, secs et non hygroscopiques, de 85-100 μ en diam., à columelle brunâtre ou enfumée, avec des appendices à la partie supérieure, de 36-50 × 17-38 μ ; spores aspérulées, brunâtres, de 5-8,7 μ ; des chlamydospores .... *M. plumbeus* Bonorden, 1864 (syn. *M. spinosus* Van Tieghem, 1876), avec ses nombreuses var. et formes :

1. var. *recurvus* (Grove, 1911) N. Naum. : sporangiophores courbés.
2. var. *spinescens* (Lendner, 1908) N. Naum. : sporangiophores de 1 mm. de haut, souvent courbés ; sporanges 60-68 μ diam. ; spores 7-8 μ, légèrement jaunâtres..
3. f. *nana* N. Naum. : colonies basses, presque veloutées ; sporangiophores 1 mm. haut. ; le reste conforme au type.

5 (2). Champignons répondant aux caractères énumérés plus haut (§ 4) ..... 4.

— Caractères différents ..... 6.

6 (5). Spores pointillées ou échinulées, au moins dans les cultures âgées ..... 7.

— Spores lisses, sphériques, plus rarement ovoïdes, parfois de forme irrégulière, 3,5-8,3 μ diam. ou 3,5-7 × 3,5-9 μ ; colonies brun cendré, de quelques mm. de haut, à ramification monopodique ou sympodique ; sporanges de 31-95 μ de diam., à columelle rappelant la forme d'une ampoule électrique, plus rarement piriforme, de 10-20 × 8-14 μ ; des chlamydospores .... *M. adriaticus* Pišpek, 1927.

7 (6). Colonies hautes de 0,4-0,5 cm..... 8.

— Colonies basses, 0,1 cm., noirâtres ; sporangiophores verticaux, ramifiés en sympodes, portant 4-5 sporanges ou davantage, à branches courtes, droites ou légèrement courbes ; sporanges hygroscopiques, 100 μ diam. (ceux du sommet conservent leur paroi) ; spores elliptiques, 7 × 4,5 μ diam., finement échinulées (brunâtres) ; des chlamydospores.. ..... *M. ambiguus* Vuillemin, 1886.

8 (7). Colonies gris foncé avec un reflet brun (sur le riz), constituées par des sporangiophores enchevêtrés, épais de 14-18 μ, sans mycélium aérien stérile ; ramification sympodiale réitérée ; sporanges de 50 μ diam., à columelle cylindrique atteignant 50-60 × 30-40 μ, ou sphéro-ellipsoïdale atteignant 50 × 60 μ, brune, avec de fines et longues spinules de 7-8 μ de long ; spores brun foncé, sphériques ou irrégulièrement arrondies, échinulées, de 4,4-7,4-8,8 μ diam. ; des chlamydospores dans le mycélium du substratum.. ..... *M. brunneus* N. Naumov, sp. nova.

— Colonies gris cendré ou gris foncé avec une nuance bleuâtre, à aspect feutré dû à l'enchevêtrement des sporangiophores ; ceux-ci ramifiés en sympodes, du type *M. petrinsularis* N. N., épais de 7-15-27 μ ; sporanges non hygroscopiques, secs, s'ouvrant comme chez l'espèce précédente ou chez *Actinomucor repens*, de 50-75-100 μ, souvent sessiles, à columelle cylindrique de 19-30 × 27-44 μ, ou sphéro-cylindrique ou encore sphéro-piriforme de 27-60 × 33-75 μ, brune, parfois avec des appendices atteignant 12 μ de long ou des épines au sommet ; spores gris brunâtre, granuleuses, échinulées, pour la plupart (60 à 80 %) de forme très irrégulière, les plus fréquentes courbes (14-16 × 7-9) μ, les plus petites sphériques (5,5-9-11 μ)..... ..... *M. griseo-brunneus* N. Naum., sp. nova.

## Sect. VI. — **Hagemia.**

(Description de la section : voy. p. 32).

1. Colonies d'un blanc pur, devenant avec l'âge grisâtres ou grises (avec nuance bleuâtre ou verdâtre)..... 9.

— Couleur différente ..... 2.

2. Colonies blanches, puis jaunes ..... 3.

— Colonies gris-rose, de 0,5 cm. de haut. Sporangiophores ramifiés en sympodes, épais de 10 μ, à branches alternantes. Sporanges roses, de 40-44 μ diam., à paroi diffluente, à columelle le plus souvent ovoïde, de 20 × 24 μ jusqu'à 20 × 26 μ, plus rarement sphérique, de 26 μ diam. ; spores sphériques, de 4 μ ; des chlamydospores intercalaires cylindriques (18 × 10 μ), et terminales en forme de citron .... ..... *M. indicus* Lendner, 1930.

3 (2). Spores étroitement elliptiques ou fusiformes, de 1,8-3,7 × 5,2-4,7 μ, avec deux gouttes d'huile en bouts, parfois réniformes ou irrégulières ; columelle conique, de 8-12 (-16) × 15-25 (-33) μ ; sporanges de 26-66 μ diam. ; sporangiophores non ramifiés (parfois à ramification monopodique), épais de 5-7 μ. Colonies hautes de 0,5-1-1,5 cm., blanches avec une nuance jaune pâle ; pas de mycélium aérien stérile ; phototropisme important ..... ..... *M. Guilliermondii* Nadson et Philippov, 1925.

— Spores sphériques, elliptiques ou sphéro-elliptiques ..... 4.

4 (3). Spores sphériques, de (3-) 5,5-7 μ diam., jaunâtres ; columelle en sphère presque régulière, de 40 à 70 μ diam. ; sporanges gros, verdâtres, de 80 à 135 μ ; sporangiophores à ramification sympodique, épais de 16-26 μ ; colonies atteignant 4 cm. de haut.... *M. subchlorosporus* N. Naumov, 1915.

— Spores elliptiques (une partie d'entre elles peuvent être globuleuses) ..... 5.

5 (4). Spores de 2-3 × 1,5 μ (plus rarement jusqu'à 4 μ de long.) ; columelle de 20-40 μ diam. ; sporanges de 30-60 μ ; sporangiophores atteignant 2 cm. de haut, non ramifiés.... ..... *M. microsporus* Namysl., 1910.

— Spores plus volumineuses ..... 6.

6 (5). Colonies élevées, atteignant 2-2,5 cm. de haut ; sporangiophores à ramification rare, sympodique, épais de 8-24 μ ; sporanges de 50-80 μ diam., à columelle souvent aplatie, de 38-42 μ diam. ; spores de forme irrégulière et à contours variés, de 1-8,3 × 3-6 μ ; colonies souvent de couleur jaune d'or, surtout dans le mycélium du substratum.... ..... *M. adventitius* Oud. var. *aurantiaca* Lendner, 1908

— Colonies moins hautes ..... 7.

7 (6). Colonies dépassant 1 cm. ; sporanges de 40-50 μ diam., hygroscopiques, à columelle de 30 μ ou 40 × 50 μ diam. ; spores de 8 × 6 ou 4-12 × 6 μ.. *M. lausannensis* Lendner, 1908.

— Colonies plus basses ..... 8.

8 (7). Colonies avec reflet jaune bien apparent, souvent tout à fait jaunes, hautes de 0,1 cm. (d'après nos observations jusqu'à 0,6 cm.), à ramification sympodique ; sporanges de 50 μ diam., à columelle de 25 μ diam. ; spores de 5 × 2,8 μ. Espèce caractérisée par son pouvoir de former simultanément le ferment diastasique et la zymase..... ..... *M. Rouxianus* (Calmette) Wehmer, 1900.

— Colonies blanches ou blanc-jaunâtre (sur le riz), de 0,3-0,5 cm. haut. ; sporangiophores faiblement phototropiques, à ramification monopodique (?), épais de 13,5-21,6 μ ; sporanges de 33-84 μ diam., jaunes à l'origine, à columelle ovoïde, incolore, de 22-29 × 25-27 μ ; spores elliptiques de 5,4-8,4 × 3-5 μ ..... *M. humicola* Raillo, 1928.

9 (1). Colonies de 2 cm. de haut et plus..... 10.

— Colonies n'atteignant pas 1,5 cm. de haut..... 16.

10 (9). Colonies blanches ou grisâtres, sans autres teintes..... 11.

— Colonies grises, se distinguant par un reflet bleuâtre, phototropiques, hautes de 2 cm. ; sporangiophores ramifiés en sympodes ; sporanges hygroscopiques, petits, de 50-60 (-70) μ diam., à columelle ovoïde ou légèrement elliptique, de 27-30 × 30-36 μ ; spores elliptiques, de 5-7 (-8) × 3,5-5 (-6) μ ..... *M. corticola* Hagem, 1910.

11 (10). Sporangiophores (et colonies) atteignant 4 cm. de haut (sur le riz), à ramification sympodiale, réitérée 5-6 fois ; sporanges de 35-90 μ ; spores elliptiques ou presque sphériques, de 8 × 6 μ ou 10 μ diam. (4 × 3 μ dans les plus petits sporanges) ; columelle sphérique ou allongée, de 54 × 50 μ ou 20-25 μ diam. Espèce caractérisée par la faculté d'hydrolyser l'amidon en sucre et de dédoubler ensuite le sucre en alcool et acide carbonique..... ..... *M. Prainii* Chodat et Nechitch, 1904.

— Colonies plus basses, atteignant au plus 3 cm..... 12.

12 (11). Sporanges de 60-90 μ diam..... 13.

— Sporanges plus gros, de 80-200 μ diam. ; colonies atteignant 2 cm. haut., à sporangiophores faiblement ramifiés en sympodes, de 30 μ d'épais. ; columelle piriforme large, de 72-100 × 58-90 μ ; spores régulièrement elliptiques, très uniformes, de 6-7 × 4 μ.. *M. humilis* N. Naumov, 1915.

13 (12). Colonies ne dépassant généralement pas 1 cm. de haut, sans mycélium aérien stérile, à ramification sympodique (jusqu'à 12 fois) ; sporangiophores en partie phototropiques, épais de 5-15 μ ; sporanges de 16-66 μ diam., à columelle le plus souvent sphérique, de 8-35 μ ; spores de 6-8 × 5-4 μ (les plus petites 3,5 × 2,8 μ). Secrète un ferment diastasique et la zymase..... *M. javanicus* Wehmer, 1900.

— Colonies atteignant 2 cm. de haut, mais en général n'ayant que 1-1,5 cm. ..... 14.

14 (13). Ramification faible, en grappe ; columelle de forme variable : arrondie, ovale ou obovoïde, de 20-24 μ de haut., 20-35 μ diam. ; spores elliptiques étroites (4-) 5-7 (-10) × (2-) 2,5-3,5 (-4) μ ; sporangiophores épais de 8-15 μ. ..... *M. genevensis* Lendner, 1908.

— Ramification nulle ou accidentelle ; columelle sphérique en général ..... 15.

15 (14). Sporangiophores de (2,5-) 5-7 (-14) μ. Sporanges de 33-55-80 μ, hygroscopiques, à columelle sphérique, souvent aplatie à la base, de 14-25-48 μ diam., avec une paroi lisse et un contenu transparent, incolore ; spores elliptiques, de forme et de grosseur variées : (3-) 7-8 × (2-) 3 (-5,6) μ. Espèce hétérothallique ..... *M. hiemalis* Wehmer, 1903. Nombreuses variétés :

var. *intermedius* N. Naum., 1915 ; var. *albus* Lendner, 1923 ; var *tundrae* Lendner, 1923 ; var. *perennis* N. Naum. ; var. *airensis* B. Price, 1927 ; var. *cumulicolus* B. Price, 1927 ; var. *formicogenus* B. Price, 1927 ; var. *alnicola* B. Price, 1927 ; var. *allobrogensis* B. Price, 1927 ; var. *sabulosus* B. Price, 1927 ; et formes (saisonnières), hivernale et estivale : la première donne sur pomme de terre une colonie haute (jusqu'à 1,5 cm.), blanc grisâtre, avec des sporanges foncés ; assez distincte et assez fortement ramifiée (monopodique) ; la deuxième caractérisée par la teinte jaune pâle des colonies, d'une hauteur insignifiante, et par une plus grande diversité de forme et de dimensions des spores, qui sont souvent irrégulières.

— Sporanges de 80-90 μ diam., hygroscopiques, à columelle d'abord sphérique, puis elliptique ou en cloche, avec une membrane lisse et un contenu incolore, transparent (40-48 × 48-64 μ) ; spores elliptiques ou allongées, de 8-8,5 × 4,5-5 μ, incolores, grisâtres en masse. ..... *M. adventitius* Oudemans, 1902.

16 (9). Colonies blanches, blanchâtres, blanc-gris ou grisâtres, sans nuances verdâtres ..... 18.

— Colonies blanches, puis blanchâtres avec une nuance sensible verte ou olive ..... 17.

17 (16). Sporangiophores olive pâle, simples ou plusieurs fois ramifiés en sympodes, de moins de 0,5 cm. de haut ; sporanges d'abord olive, puis verts, de 50-350 μ (?) diam., à columelle absolument sphérique, brunâtre ; spores de forme variable (de sphériques à elliptiques, parfois anguleuses), à peine teintées d'olive, de 4,2-6,5 μ diam. Des chlamydospores dans le mycélium du substratum. ..... *M. geophilus* Oudemans, 1902.

— Sporangiophores simples (non ramifiés), hauts de plus d'un cm. (?) ; sporanges de 36-42 × 28 μ, à paroi d'abord incolore, puis olive, non diffluente, à columelle ovoïde, de 32 × 24 μ ; spores elliptiques ou ovoïdes, de 5-8 × 3-6 μ, à peine verdâtres. Nombreuses chlamydospores..... ..... *M. hygrophilus* Oudemans, 1902.

18 (16). Spores étroitement elliptiques, souvent presque fusiformes 19.

— Spores elliptiques, en ellipse large, globuleuses ou irrégulières. ..... 21.

19 (18). Colonies blanchâtres, en toile d'araignée, à mycélium aérien stérile assez bien développé ; sporangiophores ramifiés en sympodes, produisant peu de branches, épais (comme les autres filaments) d'env. 8 μ ; sporanges petits ; columelle sphérique, de 33 μ diam., sans collerette basale, avec une membrane lisse et un contenu incolore, homogène ; spores en ellipse allongée, souvent plus rétrécies à l'une des extrémités, de 4-6 × 3-4,5 μ. Zygotes de 46-100 μ diam., avec épaississements étoilés (espèce homothallique)..... ..... *M. alpinus* Hansen, 1902.

— Spores en peu plus grandes (jusqu'à 10 μ long.)..... 20.

20 (19). Colonies incolores, de 6-8 mm. haut., sans mycélium aérien stérile ; sporangiophores rarement droits et verticaux, plus souvent courbés et retombants, phototropiques, épais de 8-11 μ ; sporanges incolores, hygroscopiques, imbus d'eau, de 90 μ ; ramification rare, en général pas plus d'une branche ; columelle sphérique, mais plus souvent allongée, souvent aussi avec un contenu granuleux, de 25-38 × 19-33 μ ; spores en ellipse étroite, presque fusiformes, de 6-9,6 × 2,7-5,5 μ, mais parfois sphériques ou réniformes. Zygotes, de 50-100 μ, brun foncé, avec épaississements étoilés ou digités, épais de 7 μ ; zygophores, de 20-25 μ à l'endroit le plus large. Espèce homothallique.... ..... *M. Philippovi* N. Naumov, sp. nova (1).

— Colonies blanches, très molles ; sporangiophores d'abord verticaux, de 1-1,5 cm. haut., puis retombants, simples ou ramifiés en sympodes ; sporanges, de 32-60 μ diam., brun-jaune, parfois avec un reflet rougeâtre, à columelle sphérique, ovoïde ou piriforme, de 24-31,5 μ diam., ou de 15-33 μ haut. et 14-28 μ diam. ; spores elliptiques ou fusiformes, de 3,5-8(-10) × 3,5-4 μ ..... ..... *M. mustelinus* Pišpek, 1929.....

21 (18). Colonies feutrées ou cotonneuses, constituées par des sporangiophores intriqués les uns dans les autres..... 22.

(1) En l'honneur du jeune savant G. S. Philippov, enlevé par une mort prématurée en avril 1933.

— Colonies denses, soyeuses, blanches, fortement phototropiques, de 0,3 à 0,5 cm. haut., rarement plus, sans mycélium stérile ; sporangiophores épais de 5-14 μ, peu souvent ramifiés et alors en sympodes (1-2e ordre) ; sporanges hygroscopiques, de 27-55 μ diam., à columelle sphérique ou arrondie, 14-30 μ diam. ; spores en ellipse plus ou moins large, parfois presque irrégulièrement arrondies, 4-5,5 μ diam. Des chlamydospores (et des zygotes ?) ..... *M. erectus* Bainier, 1884.

22 (21). Columelle sphérique ..... 23.

— Columelle elliptique, ovoïde ou d'une autre forme (exceptionnellement sphérique) ..... 26.

23 (22). Sporanges couverts de soies pouvant atteindre 2 μ de long ; colonies blanc grisâtre, puis de teinte farineuse, hautes de 2 mm. ; sporangiophores défléchis, fragiles, à ramification monopodique, hauts de 150-400 μ, épais de 5,5-8 μ, fortement vacuolisés ; sporanges 40-50 μ, à paroi diffluente, sans collerette basale, à columelle sphérique, de taille variable (15-25 μ) ; spores elliptiques, de 3-3,5 × 4,5-5,5 μ ; chlamydospores très nombreuses, cylindriques, de longueur variable ..... *M. echinulatus* Paine, 1927.

— Sporanges non échinulés..... 24.

24 (23). Sporanges atteignant 48 μ diam. ; colonies denses, incolores, composées de sporangiophores ténus (1-1,4 μ épaiss.), très intriqués, ramifiés en sympodes. Sporanges hygroscopiques, de 16-48 μ ; spores elliptiques, en partie de forme irrégulière et de grosseur variable : 4-8,3 × 3-5 μ ; des chlamydospores ..... *M. vallesiacus* Lendner, 1918.

— Sporanges plus gros, atteignant 70-80 μ diam ..... 25.

25 (24). Colonies blanc grisâtre, denses, atteignant 1,5 cm. de haut ; sporangiophores ramifiés en sympodes, à branches alternantes ; sporanges de 45-70 μ, à columelle de 25-50 μ, avec collerette basale ; spores courtement cylindriques, arrondies aux extrémités, de (3,5-)4-5 × 2,5-3,5 μ. Zygotes de 60-70 μ, à épaississements lamelliformes peu saillants. Des chlamydospores. Espèce hétérothallique..... ..... *M. silvaticus* Hagem, 1907.

— Colonies blanches, blanc grisâtre, blanc jaunâtre ou de nuances analogues, denses ; sporangiophores enchevêtrés chez la forme estivale, verticaux et d'environ 1 cm. de haut chez la forme hivernale, peu ramifiés (sympodes), épais de (2,5-)5-7(-14) μ ; sporanges de 33-80 μ, à columelle de 14-48 μ ; spores de (3-)7-8 × (2-)3-5,6 μ. Des chlamydospores. Zygotes de 38-62-82 μ, à épaississements lamelliformes, polygonaux-étoilés. Espèce hétérothallique ..... ..... *M. hiemalis* Wehmer, 1903 (voy. aussi 15).

26 (22). Colonies blanches, lâches ; sporangiophores d'abord verticaux, puis défléchis, ramifiés en sympodes ; sporanges de 21-63 μ diam., à columelle ovoïde, de 14-45 × 10-31,5 μ ou 23-42 μ diam. ; spores fusiformes, ovoïdes, elliptiques ou de forme irrégulière. Des chlamydospores et des zygotes : ceux-ci nombreux, de 14-84 μ diam., à épaississements de l'épispore polygonaux, verruqueux quand on les voit de profil. Espèce hétérothallique ..... *M. albus* Pišpek, 1929.

— Colonies gris blanchâtre ; sporangiophores peu ramifiés, d'abord verticaux (1,5 cm. haut.), puis défléchis ; sporanges de 36-45 μ diam., bruns, à columelle ovoïde, elliptique, sphérique, quelquefois même étranglée au milieu, de 21-35 μ de haut, de 14-28 μ diam., ou 24-35 μ diam., avec un contenu jaune, granuleux. Spores elliptiques ou allongées, le plus souvent de forme irrégulière, 3,5-9-14 × 3,5-6-7 μ, quelquefois anormales, pouvant atteindre 31,5 × 4-10 μ.... ..... *M. polymorphosporus* Pišpek, 1929.

## Sect. VII. — **Byssomucor.**

(Description de la section : voy. p. 32).

Moisissures de taille moyenne, incolores ou grisâtres, formant des colonies enchevêtrées et feutrées, à ramification très intense, inordonnée ; chlamydospores fréquentes.

1. Spores variables : ovales, elliptiques, sphériques ou de forme indéterminée, 4-6(-14) × 3-4(-8) μ ; colonies blanches, avec une nuance jaunâtre pouvant aller jusqu'au brun olivâtre, denses, hautes de 1-3,5 cm. ; sporangiophores épais de 8-20 μ, ramifiés sans ordre (prolifération fréquente de la columelle et des sporangiophores) ; sporanges de (43-)60-80(-116) μ diam., jaunâtres ou un peu orangés, puis gris foncé avec une nuance verdâtre, à columelle de forme très variée (il y en a 11 types), avec une paroi grise, de (18-)25-50 × (12-)20-45(-59) μ diam... *M. varians* Povah, 1917.

— Spores plus conformes dans leur contour et leur grosseur.. 2.

2. Spores (9-)11-13-(15-18) μ long., ovales allongées, parfois sphéro-anguleuses ; colonies blanchâtres (?), de hauteur variable, différenciées en deux étages, le supérieur 2-3 cm., l'inférieur 0,1-0,2 cm. ; sporangiophores épais de 4-9 μ, à ramification monopodique (grappe) jusqu'au 2e ordre ; sporanges de l'étage supérieur 50 μ diam., de l'inférieur 15-45 μ, à columelle de 17-19 × 18-21 μ..... ..... *M. dispersus* Hagem, 1910.

— Spores plus petites, ne dépassant pas en général 9-10 μ de long ..... 3.

3 (2). Colonies jaune-brun, assez lâches, hautes de 1-1,5 cm., à ramification du type *Mucor racemosus* ; sporanges 28-70 μ, jaune-brun, à columelle piriforme, avec une base large, 14-40-45 × 10-28-30 μ ; spores sphéro-elliptiques, plus rarement sphériques, 5-9 × 3,5-8 μ ou 7,5 μ diam. . . . . *M. Pišpekii* N. Naumov (= *M. varians* Pišpek, 1929).

— Colonies blanches ou blanc jaunâtre, virant au brun avec l'âge (surtout sur le riz et la pomme de terre), lâchement feutrées, se détachant facilement, sans consistance, se brisant au moindre contact, hautes de 0,5-4 cm. ; sporangiophores épais de 8-20 μ, richement mais irrégulièrement ramifiés, avec prédominance de branches latérales courtes, monopodiques ; sporanges de 20-70 μ diam., jaunes ou brunâtres, transparents, à columelle de forme très régulière, piriforme-elliptique ou orbiculaire, 17-60 × 9-24 μ, incolore ; spores légèrement jaunâtres, en ellipse large ou presque sphériques, 6-10 × 5-8 μ ; nombreuses chlamydospores dans toutes les parties (fig. 38). . . . . *M. racemosus* Fres., 1850-1863.

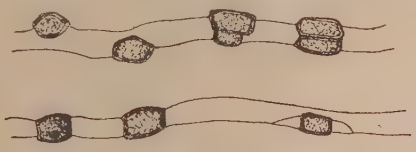


Fig. 38.— Chlamydospores de *Mucor racemosus*.

Variétés et formes :

var. *griseospora* N. N., avec spores grisâtres ; var. *Christianensis* (Hagem, 1910) N. N., colonies restant longtemps stériles, et aussi douées de particularités biochimiques ; var. *brunnea* Morini, 1896, avec des sporangiophores peu ramifiés et des sporanges jaune-brun foncé ; var. *lusitanicus* (Bruderlein, 1916) N. N., à croissance deux fois plus rapide que la forme fondamentale, colonies plus denses et columelle sphéro-ovoïde.

## Sect. VIII. — Fischerella

(Description de la section : voy. p. 33).

1. Spores très dissemblables quant à la forme et la grosseur, globuleuses, sphéro-anguleuses, irrégulières et bizarres, 5-10 μ diam. et autres tailles ; colonies brunes, atteignant 2 cm. haut., à ramification abondante (sympodique ?) ; sporanges de 60 μ diam., presque sessiles, à columelle de 30-40 × 20 μ, conique ou étranglée . . . . . *M. heterosporus-sibiricus* Schostakowitsch, 1897.

— Spores de forme et de grosseur plus homogènes . . . . . 2.

2. Colonies denses, gris-noir ; sporangiophores souvent prolifères ; sporanges noirs, 60-120 μ diam., à columelle cylindrique ou légèrement obconique, de 100-170 × 60-140 μ, avec une collerette d'hyphes stériles en dessous ; spores presque sphériques, gris jaunâtre, 5,25-10,5 μ diam. ..... *M. De-Baryanus* Schostakowitsch, 1897.

— Colonies feutrées, brun grisâtre, hautes de 1-2(-3) cm. ; sporangiophores épais de 6-10 μ, richement ramifiés en grappe et en sympodes ; sporanges gris-brun ou brun-noir avec reflet verdâtre, 75-120 μ diam., à columelle piriforme, de 20-25-40 × 14-32 μ ; spores de 4-8 μ diam., lisses, enfumées, noirâtres en masse. Zygotes connus ..... *M. globosus* Fischer, 1892.

Une variété : var. *intermedius* Sacc., 1913. Colonies gris-olive ; sporangiophores épais de 14-20 μ ; sporanges de 90-100 μ, bruns, à columelle sphérique, 40-45 μ diam. ; spores brun-olive, 7-8 μ diam.

## Sect. IX. — Macromucor.

(Description de la section : voy. p. 33).

1. Sporangiophores non ramifiés (du moins ceux de l'étage supérieur) ..... 2.

— Sporangiophores ramifiés (surtout dans l'étage inférieur).... 15.

2. Colonies incolores, blanches, blanc argenté, blanches avec une nuance grisâtre (à l'exclusion de la couleur propre des sporanges) ..... 3.

— Colonies (ensemble des sporangiophores, moins les sporanges) colorées : grises, jaunâtres, ocre, brunes, etc..... 10.

3 (2). Spores très volumineuses, de 18-24-29 μ long..... 4.

— Spores plus petites, de 8-18 μ long..... 5.

4 (3). Colonies devenant grisâtres, hautes de 3-6 (jusqu'à 8) cm. ; sporangiophores épais de 60-90 μ, sans phototropisme marqué, ramifiés en sympodes (dans l'étage inférieur seul) ; sporanges très hygroscopiques, d'abord gris jaunâtre, puis gris, de (170-)330-420 μ diam., à columelle de forme variable, de piriforme élargie à conique effilée ou presque cylindrique, 140-360 × 110-260 μ ; spores de contour et de taille conformes, cylindriques ou elliptiques-allongées, (17-)24-29 × (8-)11-15 μ, enrobées dans un mucilage. Zygotes et chlamydospores inconnus. ..... *M. plasmaticus* Van Tieghem, 1875 (= *M. mucilagineus* Brefeld, 1875).

Une variété : var. *microsporus* N. N., à spores de 14-18 × 9,6-14 μ.

— Colonies blanches, hautes de 9 cm. ; sporangiophores épais de 100 μ, se ramifiant rarement (en sympodes) ; sporanges atteignant 1.000 μ (!) diam., à columelle conique, cylindrique ou piriforme, 270-400 × 200-280 μ ; spores uniformes, noyées dans un mucilage, 28 × 10,5 μ ..... *M. irkutensis* Schostakowitsch, 1897.

5 (3). Colonies atteignant 10-12 cm. haut. ; sporangiophores non ramifiés (portant parfois 1-2 branches sympodiques), mais donnant souvent, au cours de leur développement végétatif, des appendices latéraux stériles (rameaux stériles) ; sporanges gris foncé, presque noirs, 500 μ diam., à columelle piriforme, 200-350 × 180-300 μ ; spores de 8,6 × 5 μ, brillantes et incolores, noires en masse..... *M. Wosnessenskii* Schostakowitsch, 1898.

— Colonies ne dépassant pas 3-4 (et 9 au plus) cm..... 6.

6 (5). Spores très variables dans leur taille (entre 5,5 et 12 μ de long) ..... 7.

— Spores plus constantes dans leurs dimensions ..... 8.

7 (6). Colonies blanc pur, à sporanges presque noirs ; sporangiophores épais de 20-90 μ, phototropiques, ramifiés seulement dans l'étage inférieur ; sporanges très hygroscopiques, 300-400 diam., à columelle irrégulièrement cylindrique ou piriforme, 100-200(275) × 60-165(250) μ ; spores de différentes tailles, elliptiques ou arrondies, 5,5-12 μ diam. ou 6-15 × 4-10 μ..... *M. albo-ater* N. Naumov, 1915.

Si les spores sont sphériques, 4,5-7-14 μ diam., c'est : ..... *M. albo-ater* var. *sphaerosporus* N. N.

— Colonies blanches, blanc jaunâtre, devenant grisâtres..... voy. *M. Mucedo*,... 14.

8 (6). Columelle généralement piriforme (fig. 39), quelquefois aussi cylindrique ou arrondie, 220 × 165 μ ; colonies hautes de 4-5 cm., phototropiques, sans ramification ; sporangiophores épais de 18-60 μ ; sporanges jaunâtres, puis gris-jaune, 200-300 μ diam. ; spores elliptiques ou presque cylindriques, 8,7-15 × 4,3-8,3 μ..... *M. piriformis* Fischer, 1892.

Fig. 39. — Columelle de *Mucor piriformis*

— Columelle le plus souvent d'une autre forme.. 9.

9 (8). Spores de volume médiocre, elliptiques, régulières ou irrégulières, 3,5-7,5 μ diam. ou (5-)7-8,3 × (2,5-)4-5,5 μ, incolores. Colonies blanc argenté, hautes de 1-4(-7,5) cm. ; sporangiophores (8-)28-48 μ d'épaiss., ramifiés (en sympodes) seulement dans l'étage inférieur ; sporanges hygroscopiques, blancs au début, puis gris ou brun-gris, (64-)130-400 μ diam., à colu-

melle arrondie, sphérique-aplatie, le plus souvent allongée, de 50-220 × 80-140 μ..... *M. strictus* Hagem, 1907.

— Spores volumineuses, jusqu'à 15-22(-26) μ..... ..... *M. murorum* N. Naum., 1915, (voy, § 14).

10 (2). Colonies gris-olive, hautes de 3-4 cm. ; sporangiophores épais de 20-70 μ ; sporanges de 244-302 μ diam., les latéraux de 98 μ diam., d'abord jaunâtres, puis gris foncé, à columelle piriforme, parfois élargie à la base, de 115-242 × 82-165 μ ; spores de forme constante, elliptiques, 8-12 × 5-6 μ (jusqu'à 15-8 μ), gris clair, noires en masse..... ..... *M. griseosporus* Povah, 1917.

— Colonies d'une autre couleur ..... 11.

11 (10). Colonies jaune-ocre ou ocre-orange ..... 12.

— Colonies blanchâtres, avec une nuance brunâtre ou grisâtre ..... 13.

12 (11). Jeunes cultures à odeur camphrée. Colonies hautes de 2-3 cm., à sporangiophores épais de 20-50 μ, non ramifiés ou avec 1-3 branches latérales ; sporanges de 100-160 μ diam., à columelle sphérique, ovale, ou plus ou moins piriforme, de 51-121 × 43-105 μ ; spores conformes, elliptiques, de 18-20 × 10 μ (15-35 × 7-14 μ), rarement ovales ou arrondies ..... *M. aromaticus* Povah, 1917.

— Odeur de vin ou de confiture..... voy. *M. murorum*.. 14.

13 (11). Columelle de préférence piriforme. voy. *M. piriformis*.. 8.

— Columelle d'une autre forme..... 14.

14 (13). Colonies blanches, blanc jaunâtre, ou grisâtres, hautes de 1,5-2 cm. et plus (jusqu'à 10 ?) ; sporangiophores non ramifiés, épais de 22-50 μ, à phototropisme faible ; sporanges hygroscopiques, de 75-80(-200) μ diam., à columelle de forme variable : sphérique, cylindrique, ou piriforme, de 70-82-140 × 50-93 μ, avec un contenu jaune ; spores cylindriques, arrondies aux extrémités, ou elliptiques, de (6-)9,6-12,5(-15) × 3-5,5-8,3 μ. Des zygotes. Espèce hétérothallique ..... *M. Mucedo* auctorum.

— Colonies blanchâtres, puis brun-jaune et jusqu'au gris foncé (voy. aussi les variétés), hautes de 1,5-2(5) cm. ; sporangiophores épais de 22-55 μ (et jusqu'à 110 μ), phototropiques, à ramification mixte (sympod. et monopod.) ; sporanges très hygroscopiques, jaunâtres ou brun clair, de (36-)100-250(-330) μ diam., à columelle en ovale large, ovoïde, ou arrondie-piriforme, de 65-165 × 55-125 μ ; spores très identiques dans leur forme, elliptiques ou cylindriques, avec les extrémités arrondies, de (8,3-)12-15(-22) × 5,5-11 μ, lisses et brillantes..... *M. murorum* N. Naumov, 1915.

VARIÉTÉS :

1. Var. *macrosporus*, avec des spores volumineuses : 8-19(-26) × 5-9(-12) μ.
2. Var. *robustus*, avec des sporangiophores non ramifiés et des sporanges non hygroscopiques (?) ; forme plus robuste que le type (haute de 3,5-4 cm. et jusqu'à 5,5).
3. Var. *rufescens*, à colonies rouge saumoné, atteignant 5-6 cm. de haut et avec ramification sympodique.
4. Var. *coloratus*, à colonies plus jaunes que le type, à columelles gris foncé, presque de couleur cannelle, de 110-140 × 70-98 μ ; spores plus petites (8-14 × 5-7 μ).

15 (1). Les cultures jeunes sur riz ont une odeur agréable..... 16.
— Cultures inodores ..... 17.

16 (15). Odeur de vin ou de confiture.....
..... voy. *M. albo-ater* (§ 7) et *M. murorum* (§ 14).
— Odeur de celluloïde ou de camphre. voy. *M. aromaticus* (§ 12).

17 (15). Colonies sans teinte olivâtre ..... 18.
— Colonies gris-olive clair, hautes de 2-2,5 cm. ; sporangiophores épais de 27-46 μ, brunâtres, avec quelques branches longues ; sporanges blanchâtres, puis noirs, de 185-235 μ diam., à columelle cylindrique-piriforme, 110-160 × 70-113 μ, brunâtre avec un contenu orange ; spores en ellipse étroite, grisâtres, de 13-16 × 5-6 μ dans les grands sporanges, de 9-12 × 7-8 μ dans les petits. Des chlamydospores dans les sporangiophores.. *M. coprophilus* Povah, 1917.

18 (17). Spores toutes de forme semblable ..... 21.
— Spores polymorphes (on trouve en même temps des spores sphériques, elliptiques et souvent aussi de forme irrégulière) ..... 19.

19 (18). Sporangiophores verticaux (comme chez les espèces de la sect. *Thamnidioides*) ; colonies jaunes, puis ocre-or, hautes jusqu'à 5 cm., à ramification sympodique bien nette ; sporanges bleu grisâtre, puis blanchâtres avec une nuance bleuâtre, à columelle de 27-50 × 42 μ, sphérique, puis ovale ; spores noyées dans un mucilage, de grosseur très variable : 8,3-13,8 × 5-5,5 μ diam.....
..... *M. flavus* Bainier, 1903.
— Sporangiophores non verticaux (ne formant pas «brosse»). 20

20 (19). Colonies gris-jaune sale ou gris-brun, hautes de 1,5-2(-4) cm., à deux étages bien délimités ; sporangiophores légèrement phototropiques, épais de (12-)22-45(-50) μ, à ramification sympodique bien nette ; sporanges fortement hygroscopiques de (60-)80-150(-250) μ diam., bruns avec une paroi translucide, à columelle de forme variée, sphérique, cylindrique, ou elliptique, mais non ovoïde, de 50-180 μ diam.,

de 80-250 μ haut. ; spores très réfringentes, de deux formes : sphériques, 6-13 μ diam., et cylindriques à bouts arrondis, (6,5-)9-11(-15) × 5,5-7(-10) μ ..... *M. griseo-ochraceus* N. Naumov, 1915.

— Colonies hautes de 0,4-1 cm., jaune brunâtre, à sporangiophores ramifiés en grappe, épais de 30 μ ; sporanges jaunâtres ou rouillés, hygroscopiques, de 80-125 μ diam., à columelle en ellipse allongée, ou ovoïde, de 80-45 μ ; spores de forme et de taille très variables, arrondies, polygonales ou irrégulières, de 4-15 μ ..... *M. heterosporus* Fischer, 1892.

21 (18). Colonies nettement différenciées en deux étages, de hauteur respective 1,5-2 et 0,2 cm., blanches ou gris cendré clair, à ramification intense, mixte (type sympodique prédominant) ; sporanges non hygroscopiques, secs, gris-blanchâtre, (27-)40-160(-200) μ diam., à columelle elliptique, presque piriforme, de 55-180 × 40-110 μ ; spores elliptiques de (5,5-)9,6-15 μ..... *M. albidus* N. Naumov, sp. nova.

— Colonies non différenciées en deux étages..... 22.

22 (21). Spores petites, 6-7 × 4 μ. Colonies blanches, grisâtres, de 2 cm. haut., à ramification sympodique, peu prononcée ; sporanges ayant jusqu'à 200 μ diam., à columelle largement piriforme, de 70-100 × 58-90 μ..... *M. humilis* N. Naumov, 1915.

— Spores plus volumineuses..... 23.

23 (22). Ramification très intense, monopodique, en partie sympodique. Colonies hautes de 6-7 cm., à sporanges jaunes, puis gris, les principaux de 300-400(-500) μ diam., les latéraux de 60-200 μ ; columelle piriforme-large, 150-300 × 100-160 μ ; spores elliptiques, celles des sporanges principaux, de 17,5 × 7,5 μ et noyées dans un mucilage, celles des sporanges latéraux, 7-7,5 × 5-7 μ et sans mucilage. Columelles prolifères dans les cultures âgées ..... *M. proliferus* Schostakowitsch, 1896.

— Ramification rare, ou (si elle est constante) peu prononcée. 24.

24 (23). Colonies robustes, constituées par de gros sporangiophores (plus de 60 μ épaiss.)..... 25.

— Colonies soyeuses, constituées de sporangiophores plus fins 26.

25 (24). Spores de 28 × 10,5 μ, brun-jaune en masse ..... voy. *M. irkutensis* (§ 4).

— Spores de 15-22(-26) μ ..... voy. *M. murorum* (§ 14).

26 (24). Spores en ellipse allongée, avec les extrémités arrondies, presque fusiformes, de forme constante, 15-20 × 6-8 μ, noyées dans un mucilage ambiant ; colonies atteignant 2-2,5 cm. haut. ; sporangiophores épais de 20-30 μ, peu

ramifiés (en sympodes) ; sporanges hygroscopiques (90-) 100-120(-150) μ diam., à columelle largement piriforme, 72-90 × 60-80 μ.. *M. oblongisporus* N. Naumov, 1915.

— Spores cylindriques ou elliptiques, mais pas en ellipse allongée ..... 27.

27 (26). Spores 5,5-7,5 μ diam., et 7-8,5 × 4-5,5 μ ..... ..... voy. *M. strictus* (§ 9).

— Spores plus volumineuses ..... 28.

28 (27). Colonies blanches, plus souvent (sur pomme de terre) jaune blanchâtre ou gris-jaune sale, d'environ 1 cm. haut., à sporanges de la même couleur ; sporangiophores ramifiés en sympodes, épais de 4-35(-50) μ ; sporanges 70-170 μ en diam., translucides, à columelle en sphère aplatie ou largement ovoïde, de 25-55 × 21-44 μ ; spores en ellipse irrégulière, incolores, de 7-19 × 5,5-10 μ..... ..... *M. sciurinus* N. Naumov, 1915.

— Colonies blanches, souvent avec une nuance jaunâtre, de 2 cm. de haut et davantage ; sporangiophores généralement non ramifiés ; spores (6-)9,6-12(-15) × (3-)5,5-8,3 μ ..... voy. *M. Mucedo*, § 14.

## Sect. X. — **Thamnidioides**

(Description de la section : voy. p. 33).

1. Colonies manifestement colorées en jaune, devenant plus tard ocre-or, atteignant 5 cm. de haut, à ramification sympodique bien évidente ; sporanges d'abord bleuâtres, de 140-160 μ diam., à columelle sphérique au début, devenant ovale, de 27-50 × 42 μ ; spores noyées dans un mucilage, elliptiques, 8,3-13,8 × 5-5,5 μ, ou sphériques, 4,2 μ diam. Zygotes de 150 μ, noirs (l'existence de ces zygotes demande vérification)..... *M. flavus* Bainier, 1903.

— Colonies blanches ou blanchâtres, mais non jaunes..... 2.

2. Spores relativement petites, de 7,5-8 × 3,6-5,5 μ. Colonies incolores, lâches, jusqu'à 2,5 cm. haut., à sporangiophores non ramifiés, épais de 35-50 μ ; sporanges foncés, 200-325 μ, à columelle sphérique, légèrement allongée, de 170-150 μ.. ..... *M. ingricus* N. Naumov, 1915.

— Spores plus grandes..... 3.

3 (2). Spores 8-10 × 6-8 ; colonies incolores ou grisâtres, souvent jaunâtres ; sporangiophores ramifiés en sympodes, à rameaux

droits ; sporanges gris clair, jusqu'à 200 μ diam., à columelle légèrement piriforme, ou ovale..... ..... *Thamnidium* ou *Chætostylum* (forme mucoroïde)

— Spores plus grandes..... 4

4 (3). Colonies jaunâtre sale, pâles, hautes de 2-4(-6) cm. : sporangiophores épais de 25-40 μ, ramifiés en sympodes, légèrement phototropiques ; sporanges clairs, de 100-165(200) μ diam., à columelle presque sphérique ou en ellipse raccourcie, 45-80 × 45-70 μ ; spores cylindriques avec les pôles arrondis, d'autres elliptiques, (11-)12,5(-17) × 5-7,5(-8,3) μ. ..... *M. petropolitanus* N. Naumov, 1915.

— Comme le précédent, mais colonies hautes de 1-3,5 cm., sporanges gris ou ocre, columelle ovoïde ou arrondie, de 70-165 × 55-150 μ ; spores de 17-27 × 10-12 μ..... .. *M. petropolitanus* N. Naumov, var. *macrosporus* N. N.

## Sect. XI. — **Piromyces.**

(Description de la section : voy. p. 33).

1. Colonies robustes, jusqu'à 3-4 cm. de haut., blanches avec une sensible nuance jaunâtre, constituées de sporangiophores tordus et légèrement intriqués, atteignant 60 μ d'épaiss. ; sporanges principaux sphériques, de 70-150 μ diam., jaunâtres, à columelle piriforme ou étranglée vers son milieu, de 115 × 70-80 μ ; branches latérales tordues en spirale, ramifiées en sympodes jusqu'au 3e ordre, et portant des sporanges piriformes de 64 × 42 μ à columelle ovale de 30 × 24 μ ; spores des sporanges terminaux de 9,6-11 × 8 μ, celles des sporanges latéraux plus petites, 8-9 × 6 μ..... ..... *M. pirelloides* Lendner, 1905.

## Sect. XII. — **Absidioides.**

(Description de la section : voy. p. 33).

1. Colonies ne dépassant pas 1 mm. de haut, lisses, presque veloutées, gris perle, puis brunissant ; sporangiophores verticaux, droits, hauts de 180-450 μ, portant 1-2(-3) branches qui se détachent presque à angle droit et restent simples. Sporanges gris foncé ou devenant ensuite brunâtres, atteignant 60 μ diam., pourvus d'une apophyse, à paroi diffluente, et à columelle sphéro-piriforme, colorée (enfumée), de

18-45 × 14-35 μ ; spores sphériques, 3-5 μ, d'autres irrégulièrement arrondies, presque sphéro-elliptiques, jusqu'à 6-5 μ ..... *M. pusillus* (Lindt, 1886) Hagem, 1907.

— Colonies plus hautes, 2-4 mm., brun clair, assez denses ; sporangiophores épais de 8-14 μ, à ramification des deux genres : les plus longs se ramifiant sympodiquement et les plus courts monopodiquement (en outre, de courtes branches latérales naissent sans aucune régularité sur le trajet des axes les plus longs du 1er ordre). Sporanges de 33-75 μ diam., à columelle enfumée ou brune, souvent sphérique, en général sphéro-piriforme, presque elliptique, de 14-27(-36) μ diam. ; spores sphériques, 2,75 μ diam., incolores, jaunes en masse... *M. Hagemii* N. Naumov (syn. : *M. pusillus* Hagem in C. B. S.).

## Sect. XIII. — **Rhizopoides.**

(Description de la section : voy. p. 33).

1. Colonies basses, 1 mm., brun-jaune clair, denses. Sporangiophores ramifiés en sympodes, quelquefois en grappe, épais de 8-10 μ, cutinisés, brun-jaune ou bruns, cloisonnés. Sporanges de 48-50 μ, avec une paroi rapidement diffluente, à columelle très grande par rapport au diamètre du sporange, 34-40 μ, pourvue à sa partie supérieure d'excroissances très délicates qui s'affaissent sur elle à la maturité. Spores 2-4 μ, sphériques ; chlamydospores inconnues..... ..... *M. Buntingii* Lendner, 1930.

## Genre 2. **Actinomucor** Schostakowitsch, 1898.

Mycélium aérien constitué par l'ensemble des stolons, des pieds sporangifères et des rhizoïdes. Stolons ramifiés en sympodes et en verticilles ; sporangiophores ramifiés en verticilles, mais dans l'étage supérieur présentant souvent aussi des sympodes. Sporanges tous pourvus de columelle (fig. 10).

Unique espèce :

Stolons de quelques cm. long., épais de 10-15 μ. Sporangiophores de longueur variable. Sporanges principaux de 120-180 μ diam., les latéraux jusqu'à 30-45 μ ; columelle conique, s'affaissant ; spores sphériques, uniformes, 7 μ diam. moyen. Chlamydospores de 20-35 ×5-15 μ..... *A. corymbosus* (Harz, 1871) N. Naum.

Syn.: *Mucor corymbosus* Harz, 1871 ; *M. Harzii* Berl. et de Toni, 1888;

*M. albus* (Preuss, 1851-1853) Berl. et de Toni, 1888 ; *Actinomucor repens* Schostakowitsch, 1898 ; *Glomerula repens* Bainier, 1903 ; *Mucor Glomerula* (Bainier, 1903) Lendner, 1908 ; *Mucor botryoides* Lendner, 1910 ; *Mucor repens* Sacc. et Tr., 1912 ; *M. cunninghamelloides* Pišpek, 1929.

## Genre 3. **Zygorhynchus** Vuillemin, 1903.

Mycélium du substratum sans cloisons, ramifié. Présence d'un mycélium aérien stérile, plus ou moins développé suivant les espèces. Sporangiophores isolés, du type *Mucor*, ou groupés en sympodes plus ou moins réguliers, sur lesquels apparaissent des sporanges normaux, des sporanges rudimentaires, et des zygospores. Sporanges conformes, sphériques, sans apophyse, à paroi se confondant plus ou moins avec la base de la columelle, variable quant à son degré d'incrustation et à son pouvoir de diffluence dans l'eau. Collerette basale présente. Spores nombreuses, petites, elliptiques ou plus rarement sphériques, le plus souvent lisses, incolores, quelquefois grises en masse.

En général phase sporangifère dominée, quant à son développement, par celle des zygotes.

Chlamydospores lisses, intercalaires ou terminales.

Zygotes bruns ou presque noirs, à paroi externe couverte de verrues coniques ou aplaties.

Zygophores inégaux, opposés ou rapprochés, très différents de forme et de taille, de même que les progamétanges, naissant sur les sporangiophores ou sur des branches aériennes spéciales, comme les sporanges.

Espèces homothalliques, avec anisogamie très accentuée.

1. Spores sphériques ..... 2.
— Spores d'une autre forme ..... 3.

2. Spores très petites, 2,3-2,7 μ diam. ; zygotes très gros, 45-150 μ diam., couverts d'épaississements lamelliformes noirs à bords ondulés ..... *Z. heterogamus* Vuill., 1903.
— Spores plus grandes, 5-6 μ diam., hérissées de soies courtes, gris-brun (mais claires cependant), paraissant parfois anguleuses. Mycélium aérien bien développé ; sporanges nombreux, secs, s'ouvrant comme chez *M. petrinsularis*. Anisogamie peu marquée. Zygotes comme chez les représentants du g. *Mucor*, couverts d'épaississements en plaques polygonales, 55-80 μ diam..... *Z. exponens* Burgeff, 1924.

3 (1). Spores régulièrement anguleuses, d'autres arrondies, 3,5-5,25 μ diam. Colonies gris bleuâtre, à sporangiophores fortement ramifiés en sympodes ; sporanges de 45-70 μ diam., à columelle pyramidale ou conique, échinulée au sommet et parfois aussi sur la majeure partie de sa surface, avec une

paroi épaisse, violette. Zygotes nombreux, de 56-86 μ diam., couverts d'épaississements verruqueux et étoilés..... ..... *Z polygonosporus* Pišpek, 1929.

— Spores différentes, le plus souvent elliptiques..... 4.

4 (3). Colonies versicolores, d'abord blanches, devenant verdâtres et enfin gris perle. Sporangiophores simples ou avec 1-2 branches latérales ; columelle sphérique ou en sphère aplatie, 10-24 × 14-21 μ. Zygotes de 24-56 μ diam., verruqueux, à épaississements distribués en figures irrégulières..... ..... *Z. viridis* Pišpek, 1929.

— Colonies blanches, grises, ou d'autres couleurs, mais ne devenant jamais verdâtres ..... 5.

5 (4). Spores relativement grandes, 3-10 × 1,5-6 μ ; sporangiophores épais de 9-15 μ ; sporanges de 56 μ diam., à columelle de 30-45 × 20-30 μ, incolore ; zygotes de 68 μ diam. moyen (jusqu'à 80 μ), bruns ou noirs, couverts d'épaississements verruqueux aplatis, distribués par groupes, et de 2-3 μ haut ..... *Z. japonicus* Kominami, 1915.

— Spores plus petites ..... 6.

6 (5). Sporanges normaux accompagnés de sporanges rudimentaires (décrits parfois comme sporangioles) ; spores avec guttules oléagineuses brillantes ..... 7.

— Pas de sporanges rudimentaires ; spores sans guttules oléagineuses brillantes ..... 8.

7 (6). Colonies rampantes, d'abord blanches, devenant souvent couleur de phosphore (?), puis gris foncé ou noires ; sporanges normaux de 32-65,5-77 μ diam., jaune de cire ; « sporangioles » rares, 14-20 μ diam. ; columelle en sphère aplatie ; spores elliptiques, ou sphériques, de 3,5-4 × 3(-3,5) μ. Zygotes nombreux, 36-59 μ diam., verruqueux..... ..... *Z phosphoreus* Pišpek, 1929.

— Colonies d'abord blanches, puis grisonnantes et noires, à sporanges jaunâtres, de 25-65 μ diam. ; sporangiophores rarement ramifiés ; columelle lisse, en sphère aplatie ; spores elliptiques, 2-6 × 2-4,5 μ ; zygotes nombreux, noirs, 18-48 μ diam., à surface couverte de petits aiguillons uniformément répartis, de 3-5 μ de haut., noirs, souvent crochus au sommet, à base polygonale..... ..... *Z. Dangeardi* Moreau, 1912.

8 (6). Sporangiophores rares, peu ramifiés ..... 9.

— Sporangiophores bien développés, richement ramifiés.... 10.

9 (8). Colonies gris cendré, à sporanges de 21-25 μ diam. ; spores

elliptiques, de 3,5 × 2-2,5 μ ; zygotes châtains, de 31-36 μ diam. ..... *Z. griseo-cinereus* Pišpek, 1929.

— Colonies grises ; sporanges de 48 × 50 μ, à columelle aplatie, de 20-30 × 26-36 μ ; spores elliptiques, de 4,4-5,6 × 2,6-3,2 μ ; zygotes de 20-35-50 μ diam., à paroi couverte d'aiguillons pyramidaux (effilés au sommet), répartis en groupes qui sont séparés par des plages plus claires (fig. 11) ..... *Z. Moelleri* Vuillemin, 1903.

10 (8). Sporangiophores à ramification sympodique..... 11.

— Sporangiophores ramifiés en grappe..... 12.

11 (10). Zygotes de 35-68 μ diam., jaune-vert, verruqueux ; sporangiophores ramifiés en sympodes, circinés au-dessous du sporange ; colonies noirâtres, puis brun-gris ; sporanges de 35-65 μ diam., gris-jaune, à columelle de 14-35 μ, de forme variable ; spores ovoïdes, arrondies, ou de forme irrégulière, de 3,5-7,25 × 3-5 μ, ou de 3,5-7 μ diam..... ..... *Z. circinelloides* Pišpek, 1929.

— Zygotes de 60-105(-120) μ diam. ; sporangiophores ramifiés en sympodes, sans torsion au-dessous du sporange ; colonies nettement divisées en deux étages, l'inférieur noir, constitué par une couche de zygotes, le supérieur moins dense, haut de 3-5 mm., formé par les sporangiophores. Sporanges de 40-60 μ diam. ; spores de 6-7 × 3-3,5 μ.... ..... *Z. Hennebergii* N. Naumov, sp. nova (1933).

12 (10). Colonies blanches, assez élevées ; sporanges de 18-53 μ diam., à columelle plus ou moins sphérique, de 11-23 μ diam., haute de 10-20 μ ; spores ovales, lisses, de 2 × 3 μ ; zygotes de 32-50 μ diam., couverts de groupes d'aiguillons (plus rarement à aiguillons isolés) ayant 3-5 μ de haut..... ..... *Z. Bernardi* Moreau, 1913.

— Colonies blanches, puis grisâtres et enfin noirâtres ; sporanges de 30-60 μ diam., à columelle ovoïde, plus rarement sphérique, le plus souvent aplatie, de 35 μ diam., 12-30 μ de haut, enfumée ; spores ovales, lisses, de 4-2 μ, grises en masse. Zygotes de (20-)40-50(-60 μ), couverts d'épaississements verruqueux, hauts de 2-3 μ, répartis en groupes que séparent des espaces plus clairs..... ..... *Z. Vuillemini* Namyslowski, 1910.

Genre 4. **Parasitella** (Bainier, 1889, 1903) Burgeff, 1920.

Aspect général et toutes particularités comme chez le g. *Mucor*, sauf que les zygophores sont munis de cornes (fig. 66), et qu'ici, en relation

avec la vie parasitaire, se forment des renflements particuliers (fig. 40) et des « pseudo-azygospores ».

Une espèce hétérothallique, isogame : *P. simplex*, connue comme parasite facultatif sur la plupart des Mucorales.

Fig. 40. — *Parasitella simplex* ; sporange et suçoirs (d'ap. Bainier).

1. Colonies du type *M. hiemalis*, blanc pur, épaisses, formant un feutrage délicat, hautes de 1 à 2 cm. Sporanges sphériques, hygroscopiques, grisâtres, de 38-85(-120) μ diam., à columelle sphérique ou en sphère aplatie, de 33-90 μ ; spores de 5-6 × 3-4,5 μ, incolores, elliptique sou en ellipse large jusqu'à 5 μ diam. « Pseudo-azygospores » granuleuses, de 30-36 μ diam. et sphériques, ou elliptiques jusqu'à 40 × 80 μ. Ramification rare, se prêtant mal à la description ; sporangiophores épais de 15 à 27 μ ..... ..... *P. simplex* (Bainier, 1889) Burgeff, 1920.

Genre 5. **Hildebrandiella** N. Naum., 1917.

Mycélium sans cloisons transversales. Stade sporangifère inconnu. Camétanges se formant sur le mycélium (constitué par des hyphes ténues), fortement renflés, égaux. Zygotes sphériques, parsemés de longs et gros aiguillons. Zygophores renflés, atteignant la grosseur du zygote ; filaments copulateurs et zygophores opposés (fig. 29).

Unique espèce, homothallique et isogame :

1. Zygotes de 44-66 μ diam., couverts de nombreuses excroissances coniques, ayant environ 10 μ de long. et 3-4 μ à la base.. ..... *H. echinocarpa* (Hildebrand, 1867) N. Naum., 1917.

## Trib. THAMNIDIEAE

Genre 6. **Thamnidium** Link, 1809.

Mycélium aérien constitué exclusivement par les appareils sporangifères, sans mycélium aérien stérile. Ramification de I^er^ ordre sympodique ou verticillée, de II^e^ ordre dichotomique (fig. 5 et 8). Axes

principaux, et rameaux qui suivent ceux de I^er ordre, droits, verticaux, les branches de II^e ordre naissant le long de celles de I^er ordre, plus rarement à leur sommet. Sporanges des deux genres ; par exception sont seuls représentés : la ramification et les sporanges du I^er genre (forme mucoroïde), ou ceux du II^e genre.

1. Colonies blanches, blanchâtres, jaunâtres, grises ou gris bleuâtre (suivant le substratum), à rameaux de I^er genre naissant sympodiquement et disposés sans ordre particulier. Spores elliptiques, de 8-10 × 6-8 μ *Th. elegans* Link, 1809.

— Rameaux de I^er genre disposés en verticille ; rameaux de II^e genre terminaux ; spores sphériques, de 5-6 μ diam.. ..... *Th. verticillatum* Van Tieghem, 1876.

### Genre 7. **Chaetostylum** Van Tieghem et Le Monnier, 1875.

Mêmes caractéristiques que dans le g. *Thamnidium*, mais branches de II^e genre disposées en verticilles, simples ou composés (jusqu'au II^e-III^e ordre) (fig. 12).

1. Axes de I^er ordre, dans les ramifications de II^e genre, terminés par de longues extrémités stériles et en forme d'alène.. 2.

— Axes de I^er ordre, dans les ramifications de II^e genre, terminés le plus souvent par un sporange de II^e genre, et en outre contournés en spirale. Ramification des ordres suivants verticillée. Sporanges de I^er genre à columelle de 95-120 × 75-90 μ et spores de 7,5-13,5 × 6-7,5 μ..... ..... *Ch. intermedium* N. Naumov, 1933.

2. Spores de 10,5-16,5 × 7 μ, le reste comme chez *Ch. Fresenii*.. ..... *Ch. Fresenii var. macrosporum* N. Naumov, 1933.

— Spores plus petites ..... 3.

3 (2). Colonies blanchâtres, jaune blanchâtre, ou jaune pâle, jusqu'à 4-5 cm. haut., à sporangiophores verticaux ; sporanges de I^er genre gris ou gris pâle, hygroscopiques, de 100-200 μ, à columelle ovoïde ou cylindrique, souvent piriforme, de 120 × 90 μ ; sporanges de II^e genre de 13-16 μ ; spores de 8-12 × 3-6 μ ..... ..... *Ch. Fresenii* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

— Sporanges de I^er genre jaune verdâtre, à columelle cylindrique ; spores de 6-12 μ de long... *Ch. Fresenii* Van Tieghem et Le Monnier, var. *variabilis* Sumstine, 1910.

### Genre 8. **Helicostylum** Corda, 1842.

Rameaux de I^er genre naissant sympodiquement ou en verticille ; ceux de deuxième genre simples (non ramifiés), contournés en spirale ;

sporanges de II^e^ genre le plus souvent piriformes (fig. 13). Autres caractères comme chez *Thamnidium* et *Chaetostylum*.

1. Des sporanges des deux genres ..... 3.
— Sporanges du II^e^ genre seulement ..... 2.

2. Sporangiophores hauts de 0,7-1,3 cm., épais de 22-28 μ ; sporanges du II^e^ genre de 26-30 μ diam. ; spores au nombre de 8-15, mesurant 8-9 × 6-6,5 μ..... ..... *H. intermedium* Morini, 1902.
— Rameaux du I^er^ genre naissant sympodiquement ; sporanges du II^e^ genre piriformes ; spores de 8,4-4,2 μ..... ..... *H. piriforme* Bainier, 1882.

3 (1). Ramification des deux genres..... 4.
— Rameaux du I^er^ genre absents ; toutes les parties de l'appareil sporifère se cutinisant avec l'âge, en noircissant ; sporangiophores de 1 cm. de haut environ ; spores de 8-9 × 5-6 μ. ..... *H. nigricans* Van Tieghem, 1876.

4 (3). Rameaux du I^er^ genre toujours disposés en verticille, par 1-3 ; ceux du II^e^ genre en ombelle ; sporanges du II^e^ genre piriformes ; spores de 3-2 μ ; colonies hautes de 1-2 cm... ..... *H. glomeratum* Van Tieghem, 1876.
— Rameaux du I^er^ genre disposés autrement, le type de ramification en verticille ne se rencontrant qu'exceptionnellement ..... 5.

5 (4). Rameaux de I^er^ genre formant de nombreux sympodes ; sporanges de II^e^ genre tous (sans exception) piriformes.. 6.
— Rameaux de I^er^ genre disposés monopodiquement ; sporanges de II^e^ genre sphériques et piriformes..... 7.

6 (5). Spores de taille très inégale, en moyenne de 12 × 10 μ ; rameaux du I^er^ genre rampants, jusqu'à 5 cm. de long.... ..... *H. repens* Van Tieghem, 1876.
— Spores de taille uniforme, 12 × 10 μ ; sporanges de II^e^ genre piriformes ..... *H. piriforme* Bainier, 1882.

7 (5). Spores de 6-8 × 4-6 μ ; sporanges de II^e^ genre sphériques ; colonies hautes de 3-4 cm..... *H. elegans* Corda, 1842.
— Spores volumineuses ..... 8.

8 (7). Spores de 18-20 × 10-12 μ, incolores..... ..... *H. Saccardoi* Berlese et De Toni, 1888.
— Spores de 12-15 × 8-10 μ, bleuâtres ; sporanges de II^e^ genre par 30 à 50, gris d'acier, de 35-45 μ diam., contenant chacun de 15 à 35 spores..... ..... *H. cyaneum* Pound et Clements, 1896.

### Genre 9. **Chaetocladium** Fresenius, 1850-1863.

Mycélium aérien rampant, constitué de stolons et d'appareils sporangifères (fig. 14) ; sporanges exclusivement du IIe genre, monospores (fig. 32) ; Rameaux principaux du IIe genre se terminant en pointe longue et stérile. Parasites facultatifs sur les Mucorales.

1. Sporanges (parfois improprement nommés « conidies ») échinulés, 6,5-9,5 μ diam... *Ch. Jonesii* Fresenius, 1850-1863.
— Sporanges lisses ..... 2.
2. Sporanges de 4-4,5 μ diam. ..... *Ch. Brefeldii* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.
— Sporanges plus gros, 4,5-6,2 μ ..... *Ch. Brefeldii* var. *macrosporum* Burgeff, 1920.

Fig. 41. — *Circinella simplex.*

## Trib. CIRCINELLEAE

### Genre 10. **Circinella** Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

Appareil sporangifère ramifié sympodiquement, constitué de sympodes longs et nombreux, à terminaison toujours stérile (fig. 15). Cutinisation fréquente. Sporangiophores (au sens étroit du mot) disposés isolément ou par groupes, incurvés ou presque enroulés en spirale, non ramifiés, naissant monopodiquement (fig. 33). Sporanges sans apophyse (fig. 36) ; spores sphériques. Zygotes rarement observés (voir fig. 67 et 68).

Fig. 42. — *Circinella spinosa.*

1. Sporangiophores toujours isolés ; colonies de 0,2-0,3 cm. haut., brunâtres ; columelle lisse ; spores de 3 μ diam. (fig. 36 et 41) ..... *C. simplex* Van Tieghem, 1875. .....
— Sporangiophores groupés par 1-2 ou davantage ..... 2.
2. Le nombre des sporangiophores ne dépasse pas 2 dans chaque groupe ..... 3.

— Ce nombre dépasse 2 ..... 5.

3 (2). Colonies n'atteignant qu'un cm. de haut ; sporanges (inférieurs) isolé , plus rarement par 2, de 100-200 μ, à columelle de forme variable, parfois spinuleuse, grisâtre ou gris cendré, de 60-90 × 34-64 μ ; sporangiophores épais de 20 μ ; spores lisses, fortement réfringentes, de 6-7 μ, grisâtres avec une nuance bleuâtre ..... ..... *C. Sydowii* Lendner, 1913.

— Colonies de 2 à 4 cm. de haut ..... 4.

4 (3). Colonies gris-noir, jusqu'à 4 cm. de haut ; sporanges de 60-68 μ, à columelle de 28-48 × 24-40 μ ; spores de 7-8 μ..... ..... [*C. mucoroides* Saito, 1906.

— Colonies n'atteignant que 2 cm. de haut ; sporanges de 60 μ ; spores de 4 μ (fig. 42). *C. spinosa* Van Tiegh. et Le M., 1875.

5 (2). Sporanges groupés par 10-20 ..... 7.

— Sporanges groupés par 2-7 ..... 6.

6 (5). Sporangiophores naissant par 2-4 ; colonies hautes de 2,5 cm. ; sporanges de 70-80 μ, à columelle arrondie, 24-34 μ ; spores de 6-7 μ ..... *C. minor* Lendner, 1908.

— Sporangiophores naissant par 5-7 ; colonies blanchâtres, jusqu'à 2 cm. haut., avec mycélium aérien stérile ; sporanges de 50-70 μ, jaunâtres, à columelle de 30-50 × 30-50 μ, plus ou moins conique ; spores de 6-10 μ..... ..... *C. conica* Moreau, 1913.

7 (5). Colonies de 4,5 cm. haut. max. ; sporangiophores par 10-15 ; sporanges 60-80 μ, à columelle spinuleuse ; spores de 8 μ.. ..... *C. aspera* Lendner, 1908.

— Colonies de 6-8(-10) cm. haut. ; sporangiophores par 2-20 ; sporanges de 70-80 μ ; spores de 6-8 μ (fig. 33). *C. umbellata* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

Une VARIÉTÉ : var. *moreliae* Berk. et Broome, 1878, avec des spores plus grosses et plus foncées.

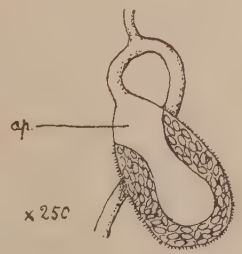



FIG. 43. — Sporange de *Pirella circinans* (ap., apophyse).

Genre 11. **Pirella** Bainier, 1883.

Caractères fondamentaux du g. *Circinella*, mais sporanges piriformes, columelle étranglée et spores elliptiques (fig. 43).

1. Colonies (?). Sporanges de 126 × 48 μ, avec une paroi très résistante, non diffluente ; columelle avec apophyse, profondément resserrée en son milieu ; spores de 6,3 × 2,1 μ diam. moyen ..... *P. circinans* Bainier, 1883.

## Trib. RHIZOPEAE

### Genre 12. **Rhizopus** Ehrenberg, 1820.

Présence habituelle d'un mycélium aérien stérile, souvent très développé. Appareil sporangifère cutinisé en totalité ou en partie, différencié dans les cas typiques en stolons, sporangiophores et rhizoïdes (fig. 16). Sporangiophores (dans les cas typiques) naissant sur les nœuds, et en outre aux extrémités des stolons ou des hyphes ordinaires, ou encore sous forme de ramification latérale et, dans ce cas, sans régularité, généralement non ramifiés, souvent avec des dilatations par places. Sporanges volumineux, dépassant 100 μ diam., sphériques, souvent s'affaissant à la maturité complète ; columelle souvent avec apophyse, cutinisée ; spores de forme indéterminée ou irrégulière, colorées, en général striées longitudinalement. Zygophores sans appendices.

#### Aperçu des sections du g. **Rhizopus**

Sect. I. — **Ehrenbergia** N. Naumov (p. 65).

Pas de mycélium aérien stérile ; différenciation très marquée en stolons, sporangiophores et rhizoïdes (ces derniers particulièrement nets) ; sporangiophores latéraux, au contraire, presque toujours absents. Sporangiophores élevés ; sporanges volumineux ; capacité intense de propagation et d'envahissement par reptation.

Se placent ici :

| | |
|---|---|
| *Rh. nigricans* | *Rh. echinatus* (?) |
| *Rh. artocarpi* | *Rh. angulisporus* |

Sect. II. — **Hanzawia** N. Naumov (p. 66).

Présence d'un mycélium aérien stérile ; différenciation moins accentuée en stolons, sporangiophores et rhizoïdes ; sporanges et spores de grosseur moyenne ; formation très fréquente de sporanges latéraux.

Capacité de propagation faible, d'envahissement par reptation nulle.
Se placent ici :

*Rh. oryzae*
*Rh. arrhizus*
*Rh. japonicus*
*Rh. batatas*
*Rh. chinensis*
*Rh. cambodja*
*Rh. Cohnii*
*Rh. kazanensis*
*Rh. nodosus*
*Rh. oligosporus*
*Rh. ramosus* (?)
*Rh. reflexus*
*Rh. reflexoides*
*Rh. tamari*
*Rh. tonkinensis*
*Rh. tritici*
*Rh. Trubini*
*Rh. Usamii*
*Rh. maydis*

## Sect. III. — Van Tieghemia N. Naumov (p. 72).

Espèces distinctes par la taille naine de toutes leurs parties : colonies basses, sporangiophores courts, spores petites.
Se placent ici :

*Rh. microsporus*
*Rh. minimus*
*Rh. circinans*
*Rh. pusillus*
*Rh. pygmaeus*

## Clé des espèces de la sect. Ehrenbergia.

(Description de la section : voy. p. 64).

1. Spores échinulées ; sporangiophores plus longs que chez *Rhizopus nigricans*, sporanges plus petits, spores de 15 μ ; autres caractères inconnus ..... *Rh. echinatus* Van Tieghem, 1876.
— Spores striées ..... 2.

2. Sporanges ne dépassant pas 100 μ ; colonies lâches, noires, jusqu'à 5 cm. de haut ; sporangiophores groupés par 1-6, verticaux, de 200-700 × 12 μ ; sporanges de 44-80 μ, à columelle de 20-56 μ ; spores de taille variable, 12-18 × 8 μ, elliptiques-anguleuses ; chlamydospores le plus souvent sphériques, de 16-40 × 16-28 μ ..... *Rh. angulisporus* (Saito, 1907) N. Naum.
— Sporanges dépassant 100 μ diam. ..... 3.

3 (2). Espèce hétérothallique ; colonies ayant un grand pouvoir de propagation et d'expansion ; sporangiophores par 1-3,

plus rarement solitaires, de 2-4 mm. de haut ; sporanges de 100-150 μ, à columelle volumineuse, le plus souvent sphérique ; spores elliptiques-anguleuses, souvent irrégulières, de 8-14 × 6-11 μ ; zygotes de 170-200 μ ; chlamydospores inconnues. *Rh. nigricans* Ehrenberg, (1818) 1820.

— Espèce homothallique ; colonies basses, très lâches ; sporangiophores de 3-6 mm. de haut, épais de 22-25 μ ; sporanges comme chez le précédent ; columelle de 11-125 × 98-110 μ ; spores de 7(-8,3) μ diam. Zygotes de 96-190 × 66-165 μ.. ..... *Rh. artocarpi* Raciborski, 1900.

### Clé des espèces de la sect. **Hanzawia**.

(Description de la section : voy. p. 64).

1. Sporangiophores (au moins quelques-uns) plus ou moins fortement recourbés, de telle sorte que les sporanges à complète maturité ont leur sommet tourné vers le bas.... 2.

— Sporangiophores tous droits ..... 6.

2. Chlamydospores présentes, de 15-67 μ de long ; colonies hautes de 1-2 cm., bleu-gris, puis grises. Rhizoïdes faiblement ramifiés ; sporangiophores, les verticaux comme les recourbés, le plus souvent sans renflements, de 78-1000 × 7,2-14 μ, par groupes de 3-8. Sporanges de 47-109 μ, à columelle haute de 22-44 μ, de 25-44 μ diam. ; spores allongées, d'autres arrondies-anguleuses, gris-bleu pâle, bleu-noir en masse, à surface mate, de 4,2-7,4 × 3,7-5,2 μ. .. *Rh. cambodja* (Chrzaszcz, 1901) Vuill., 1902.

— Chlamydosp. absentes ; sporanges dépassant 100 μ diam... 3.

3 (2). Sporangiophores groupés souvent par 2-3 (et aussi solitaires), avec des renflements ; rhizoïdes peu développés ; sporanges de 55-110(-125) μ diam., à columelle de 60 × 60 ; spores peu colorées, 4,5-7(-7,7) × 4-5(-6) μ ; colonies jusqu'à 5-10 mm. haut..... *Rh. betavorus* Newodowski, 1928.

— Sporangiophores sans renflements ; colonies gris-noir ou noirâtres..... 4.

4 (3). Spores sphériques ou elliptiques larges, de 2-4 μ diam. ; sporangiophores de 12-14 μ épaiss. ; sporanges de 90-140 μ diam. .... *Rh. speciosus* (Oudemans, 1902) Lendner, 1908.

— Spores volumineuses ..... 5.

5 (4). Colonies violet-noir, 1,5-2 cm. haut. ; mycélium stérile peu développé ; rhizoïdes bien formés ; sporangiophores de

500-1.200(-2.500) × 14-19(-25) μ ; sporanges de 100-200 μ, à columelle variant de cylindrique à la forme presque sphérique, de 80 μ ou de 110-120 × 88-140 μ diam. ; spores presque régulièrement sphériques, ou en ellipse large, sans angles saillants, de 4-7 μ (d'après BAINIER jusqu'à 8,4-10,5), grises ..... *Rh. reflexus* Bainier, 1880.....

— Colonies comme chez le précédent, de même que les sporangiophores, rhizoïdes, etc. Sporanges de 256 μ diam., à columelle de 70-160 × 80-180 μ ; spores arrondies ou légèrement anguleuses, de 4-6,5(-7,8) μ..... ..... *Rh. reflexoides* Philippov, 1926.

6 (1). Sporangiophores jusqu'à 250 μ haut..... 8.

— Sporangiophores plus hauts ..... 7.

7 (6). Sporangiophores de 250-1.000 μ haut ..... 9.

— Sporangiophores dépassant 1.000 μ haut ..... 20.

8 (6). Colonies gris-souris, 0,5-1 cm. haut., lâches, à stolons peu différenciés ; rhizoïdes peu ramifiés, à ramification droites ; sporangiophores isolés ou groupés, de 125-250 μ haut. ; sporanges (50-)115-130(-180) μ diam., à columelle ovoïde, ou élargie vers le sommet, souvent prolifère, de 55-75 μ diam. ; spores sphériques ou elliptiques, sans angles saillants, presque lisses, 5-6 μ diam., grises ou gris foncé..... ..... *Rh. Cohnii* (Cohn, 1884) Berlese et De Toni, 1888.

— Colonies grisâtres, à stolons présents, mais sans rhizoïdes ; sporangiophores droits ou recourbés, isolés ou groupés par 2-5, de 100-250 × 6-16 μ (plus larges au sommet qu'à la base) ; sporanges de 90-150 μ, à columelle sphérique, 25-40 μ diam., ou piriforme, 40-50 × 36-45 μ ; spores sphériques ou plus ou moins anguleuses, lisses (?), 2-5 μ diam. brun pâle, noires en masse. *Rh. alpinus* Peyronel, 1913.

9 (6). Sporanges petits, jusqu'à 100 μ diam..... 10.

— Sporanges plus gros ..... 11.

10 (9). Colonies de 1-2 cm. haut, bleu-gris, puis grises ; rhizoïdes ramifiés ; sporangiophores parfois avec des renflements, 78-1.000 × 7-14 μ, le plus souvent groupés par 3-5-8 ; sporanges de 47-109 μ, à columelle de 22-44 μ haut. et de 25-44 μ diam. ; spores allongées, d'autres arrondies-anguleuses, bleu-gris, mates, bleu-noir en masse, 4,2-7,4 × 3,7-5,2 μ ; chlamydospores de 15-67 (en diam. ?) ..... ..... *Rh. cambodja* (Chrzaszcz, 1901) Vuillemin, 1902.

— Colonies de 2-3 cm. haut., brun-gris clair, avec une nuance rougeâtre ; pas de mycélium aérien stérile ; sporangiophores droits ou courbés irrégulièrement, pâles, de 100-

450 × 7-10 μ, groupés par 2-5. Sporanges petits, 50-80 (-96) μ diam., à columelle sphérique ou sphéro-elliptique, ou encore aplatie, 30-70 μ diam., ou 23-40 × 20-55(-62,4) μ ; spores très uniformes, sphériques ou en ellipse large, sans angles saillants, peu nettement striées, de 4,8-5-8,5(-10) μ, gris-noir en masse ; chlamydospores nombreuses, 15-44 μ diam ..... *Rh. chinensis* Saito, 1904.

11 (9). Spores au maximum de 8 μ (diam. ou long.)..... 12.

— Spores de 8 μ long. (ou diam.) et au-dessus ..... 17.

12 (11). Spores 2-4 μ diam., sphériques ou en ellipse large ; sporangiophores de 12-14 μ épaiss. ; sporanges de 90-140 μ, à columelle hémisphérique, presque incolore..... ..... *Rh. speciosus* (Oudemans, 1902) Lendner, 1908.

— Spores de 4,5 μ ou au delà en diam. (ou en long., si les spores ont une forme allongée) ..... 13.

13 (12). Spores de 5 à 7 μ long..... 14.

— Spores de 7 à 8 μ long..... 16.

14 (13). Sporanges de 125 μ diam. au maximum..... 19.

— Sporanges plus gros (certains du moins)..... 15.

15 (14). Chlamydospores de 19-55 μ diam. ; colonies très noires, de 2(-3) cm. haut., sans mycélium aérien stérile ; sporangiophores de 500-1.000 × 10 μ, parfois avec des renflements ; sporanges de 85-210 μ diam., ou 30-250 × 26-180 μ, à columelle de 80-200 μ diam. ; spores 5-6,5 × 4,5-5,5 μ (plus rarement 5,5-8 × 5-6 μ), arrondies, sans angles saillants, limoniformes, aiguës aux extrémités ..... ..... *Rh. tritici* Saito, 1904.

— Chlamydospores absentes ; colonies brunâtres, d'env. 1 cm. haut., avec mycélium aérien stérile bien formé ; rhizoïdes quelquefois absents ; sporangiophores pas nettement différenciés, non verticaux, rampants ou souvent obliquement redressés ; sporanges de 70-250 μ diam., à columelle en sphère allongée, ovale, hémisphérique, ou aplatie, de 30-96 × 26-112 μ ; spores en forme de sphère irrégulière ou ovales, avec des angles visibles, striées, de 5,5-6(-7-8) × 4,5 μ ..... *Rh. arrhizus* Fischer, 1892.

16 (13). Colonies de 1-3 cm. haut., restant blanchâtres ; présence d'un mycélium aérien stérile ; rhizoïdes brun-jaune, peu ramifiés ; sporangiophores pas tout à fait droits, isolés ou par 2-5, de 600-1.000 × (12-)14-27(-40) μ, souvent (d'après Hanzawa) ramifiés et avec des renflements. Sporanges 115-150(-170) μ ; columelle sphérique ou cylindrique, 82-110 (-125) μ diam. ; spores de forme variable, le plus souvent

irrégulières, légèrement anguleuses, striées, de 4,2-7,8 μ diam. ou 5,4-10,8 × 4,2-8,4 μ, gris clair ou brunes..... ..... *Rh. oryzae* Went et Prinsen Geerligs, 1895. (Syn. : *Rh. Delemar*, *Rh. Bankul*).

— Sporangiophores bien différenciés, distribués par groupes, atteignant 1.000 × 17 μ; sporanges de 150 μ diam., à columelle elliptique, 70 × 52 μ ; spores elliptiques de 7-7,5 × 5-5,5 μ, lisses (?), brun foncé en masse..... ..... *Rh. schizans* Mc Alpine, 1902...

17 (11). Spores 8-12 μ en long. ; caractères extérieurs identiques à *Rh. chinensis* (voy. au-dessus, § 10) ; sporangiophores jusqu'à 400 μ haut., sporanges de 48-144 μ, à columelle de 48-120 μ diam. ou 36-112 μ larg. ; spores striées (?), sphériques ou allongées, de 6-8 μ diam. ou 6-12 × 4-8 μ ; chlamydospores de 20-30 μ diam.. *Rh. tamari* Saito, 1907.

Remarque. — La différence entre *Rh. chinensis* et *Rh. tamari* réside surtout dans leurs particularités physiologiques. Nous donnons ici, pour permettre de distinguer les deux espèces avec plus de précision, le tableau de Saito :

| | Rh. chinensis | Rh. tamari |
|---|---|---|
| Glucose | + | + |
| Fructose | + | + |
| Galactose | + | + |
| Mélibiose | + | — |
| Maltose | + | + |
| Lactose | + | — |
| Saccharose | — | + |
| Raffinose | + | + |
| Inuline | + | — |

— Spores plus petites, 8-10 μ long..... 18.

18 (17). Mycélium aérien stérile très abondant, et sporanges rares (à la température du laboratoire) ; stolons et rhizoïdes bien différenciés ; sporangiophores isolés ou groupés par 2-3, de 330-660-1.200 × 14,5-16 μ ; sporanges de 110-165 μ, à columelle de 82 × 75 μ ; spores lisses, de forme indéterminée, le plus souvent elliptiques, 5,5-8,3 × 4,5-7 μ, sans angles saillants, brun-jaune.. *Rh. maydis* Bruderlein, 1917.

— Mycélium aérien stérile absent ou peu développé..... 19.

19 (18). Colonies hautes de 1 à 5 cm., à teinte allant du brun clair au brun ou au gris foncé ; rhizoïdes faiblement ramifiés, souvent absents ; sporangiophores présentant souvent des renflements, de 400-900(-1.300) × 75-195 μ ; sporanges de 30-210 μ diam. ou de 90-225 × 75-195 μ, à columelle ovale ou allongée, de 36-150 μ diam., ou de 38-144 × 36-210 μ ; spores striées, sphéro-anguleuses ou cylindriques,

ovales, etc., de 4,2-7,8 × 5,4-10,8 μ ; des chlamydospores.. ..... *Rh. japonicus* Vuillemin, 1902.

— Stolons et sporangiophores pas très nettement distincts ; ces derniers avec des renflements ; sporanges dépassant souvent 100 μ diam., à columelle sphérique ; spores ovales, enfumées, striées, de 6 × 3-4 μ. *Rh. ramosus* Moreau,1913.

20 (7). Sporangiophores sans renflements ..... 21.

— Sporangiophores avec renflements ..... 28.

21 (20). Spores lisses ..... 22.

— Spores striées ..... 26.

22 (21). Mycélium aérien stérile très abondant (à la tempér. du labor.) ..... 18.

— Mycélium aérien stérile absent (ou peu différencié)..... 23.

23 (22). Stolons (et colonies ?) avec une nuance verdâtre ; sporangiophores de 1-1,5 cm. haut., de couleur olive, épais de 15-20 μ ; sporanges de 200-250 μ, à spores elliptiques, aiguës aux extrémités, 7-10 × 6 μ..... ..... *Rh. olivacellus* (Spegazzini,1899) N. Naumov.

— Pas de nuance verdâtre..... 24.

24 (23). Columelle aiguë au sommet, étirée en un court appendice ; des rhizoïdes et des stolons ; sporangiophores hauts de 3,2 mm., épais de 26 μ ; sporanges de 150-160 μ, à spores brun-clair, 7-8 μ diam., ou 8-11 × 6,5-7,5 μ..... ..... *Rh. apiculatus* Mc Alpine, 1902.

— Columelle sphérique ..... 25.

25 (24). Spores 5-7 μ diam., sphériques, brun-clair ; sporangiophores de 1-2 mm. de haut ; Sporanges principaux de 50-70 μ, les latéraux de 35 μ diam..... ..... *Rh. elegans* (Eidam, 1883) Berlese et De Toni.

— Spores ovales-arrondies, 7-10 μ, de teinte grise à brune ; sporangiophores par 1-4, de 600 à 1.100 × 10 à 18 μ ; rhizoïdes bien différenciés ; sporanges de 100-180 μ, à columelle sphérique ou aplatie, 100-120 × (60-)120 μ ; chlamydospores de 18-60 μ diam... *Rh. oligosporus* Saito, 1905.

26 (21). Spores de 5 à 6 μ diam. ; sporanges de 250 μ ; sporangiophores 3-6,2 mm. haut., 20-25 μ épaiss... *Rh. necans* Massee,1897.

27 (26). Colonies grises, puis brun-noir, de 2-3 cm. haut. Sporangiophores de 0,75-5 mm. haut. ; stolons et rhizoïdes présents. Sporanges de 100-130(-210) μ, à columelle sphérique, plus rarement sphéro-conique ou ovale, 42-100 μ diam., ou 24-144 × 29-132 μ ; spores anguleuses, 3,5-5,2(-12) × 3,5-7,2 μ ..... *Rh. batatas* Nakazawa, 1909.

— Colonies comme chez le précédent, de 1 à 1,5 cm. haut., sans mycélium aérien stérile ; sporangiophores par 1-3, de 150-500(-2.000) × 6-25 μ ; sporanges de 60-80 μ diam., ou 37,5-195 × 165 μ, à columelle sphérique, 40-120 μ diam. ; spores sphéro-anguleuses, à angles émoussés, 4-7,2 μ ou 3,6-7,8 × 4,2-9,6 μ ; des chlamydospores..... ..... *Rh. kazanensis* Hanzawa, 1912.

28 (20). Sporanges 70-113 μ diam., à columelle de 30-65 μ ; sporangiophores rares, de 1-2 mm. haut., 13,5-17 μ épaiss., groupés par 2 à 6, à renflements fusiformes ; spores sphériques ou arrondies, gris clair, de 5-7 × 3,5-7 μ ; mycélium aérien stérile présent.. *Rh. fusiformis* Dawson et Povah, 1928.

— Sporanges plus gros ..... 29.

29 (28). Sporanges de 150-180 μ ; colonies jusqu'à 1-3 cm. haut., brun-gris foncé, avec mycélium aérien stérile ; sporangiophores de 225-500(-2950) × 12-24 μ ; columelle de 60-120 μ diam. ou 48-113 × 40-120 μ ; spores très polymorphes, 3,6-7,2 μ diam., ou 3,6-7,8 × 4,2-9,6 μ, striées, brun clair ou brunâtres ; des chlamydospores..... ..... *Rh. Usamii* Hanzawa, 1912.

— Sporanges plus gros ..... 30.

30 (29). Spores jusqu'à 8 μ long..... 31.

— Spores jusqu'à 9 μ long., arrondies-anguleuses, parfois allongées, avec une paroi épaisse, striées, gris clair ou brun clair, 4,2-7,2 μ diam., ou (5-)6-9 × 4-6(-7,2) μ ; colonies de 2-4 cm. haut. ; sporangiophores bruns, groupés par 1-3 (-4), de 1 à 3 mm. haut., à renflements de 28-50 μ diam., 50-100 μ long., d'où naissent 2-4(-11) sporangiophores ; sporanges de 100-220 μ diam. ; des chlamydospores.... ..... *Rh. nodosus* Namyslowski, 1906.

31 (30). Colonies robustes, jusqu'à 4 cm. haut., grises, à sporangiophores, stolons et rhizoïdes bien différenciés ; sporangiophores jusqu'à 2.100 × 14-22 μ ; sporanges de 30-210 μ diam., ou de 60-225 × 75-125 μ, à columelle sphérique ou ovale, d'autres fois piriforme, de 82-112 μ diam. ; spores sphériques, ovales, allongées, ou polygonales, sans angles marqués, 4-6(-8) × 4-7 μ ..... ..... *Rh. tonkinensis* Vuillemin, 1902.

— Colonies jusqu'à 2(-3,5) cm. haut., brun-gris, à stolons et rhizoïdes bien différenciés ; sporangiophores le plus souvent groupés aux nœuds, par 2-3, de 1.150-1.500 × (4,8-) 19-26 μ ; sporanges (60-)135-165(-200) μ, à columelle sphérique ou elliptique, lilas, puis brunâtre, de 125-140 μ (quelquefois 60-50 μ). Spores sphériques, elliptiques ou limoniformes, grises ou gris foncé, faiblement striées, 4-8 × 4, 4-7 μ.. ..... *Rh. Trubini* Hanzawa, 1912.

### Clés des espèces de la section **Van Tieghemia**.

(Description de la section : voy. p. 65).

1. Sporangiophores de 200 μ haut. max. ..... 2.

— Sporangiophores dépassant 300-400 μ haut. ..... 4.

2. Sporangiophores droits ..... 3.

— Sporangiophores recourbés vers le bas, 180 μ haut., groupés par 1(-2) ; spores anguleuses, brunâtres ou noirâtres, striées, 5-6 μ diam. ..... *Rh. circinans* Van Tieghem, 1876.

3 (2). Sporangiophores de 100-300 μ haut. ; rhizoïdes formant 2-4 branches courtes ; spores de 3 μ diam., anguleuses, striées. Autres caractères inconnus ..... ..... *Rh. minimus* Van Tieghem, 1876.

— Colonies très basses (sur agar : 0,3 mm. haut., sur riz : 2-3 mm.), grises ou gris foncé, avec un reflet cendré ou bleuâtre ; mycélium aérien stérile se développant seulement sur agar ; sporangiophores le plus souvent du type générique, de 190-220 × 8-12 μ ; sporanges de 58-82 μ, secs, déhiscents à la maturité (comme chez *Actinomucor repens* ou *Mucor petrinsularis*), à columelle le plus souvent piriforme, plus rarement arrondie ou allongée, de 22 μ diam., ou 30-74 × 27-55 μ ; spores lisses dans les conditions habituelles d'étude (striées seulement à la lumière oblique et en outre dans les bulles d'air), 4,5-5,5(-9,6) × 6-6,9 μ, arrondies, sans angles ; chlamydospores de 33 × 19 μ. ..... ..... *Rh. pygmaeus* N. Naumov, sp. nova.

4 (1). Spores régulièrement sphériques (rarement en sphère irrégulière), 4,1-5,6(-6) μ, lisses dans les conditions normales d'étude (striation nette à la lumière oblique et en outre dans les bulles d'air) ; colonies sans mycélium aérien stérile, hautes de 0,1 mm., gris cendré, puis gris foncé avec un reflet bleuâtre (sur riz), 0,5-0,6 mm. (sur gélatine) ; stolons très courts, de 1 mm. long. ; rhizoïdes présents ; sporangiophores par 1-2, 330-500 μ haut., 14-19 μ épaiss. ; sporanges 82-115 μ diam., à columelle le plus souvent piriforme, très régulière, 70 × 52 μ ; pas de chlamydospores. ..... *Rh. pusillus* N. Naumov, sp. nova.

— Spores anguleuses ..... 5.

5 (4). Sporangiophores de 0,40-0,6(-0,8) mm. haut., solitaires, plus rarement par 2-3 ; stolons et rhizoïdes présents ; columelle sphérique ; spores anguleuses, striées, 4 μ diam., noirâtres.

Toutes les parties sont fortement cutinisées, bleu-noir, puis brun chocolat. Autres caractères inconnus..... ..... *Rh. microsporus* Van Tieghem, 1875.

— Sporangiophores de 0,1-0,3 mm. haut., solitaires ; rhizoïdes avec 2-4 branches courtes ; spores de 3 μ diam., anguleuses, striées..... *Rh. minimus* Van Tieghem, 1875.

ESPÈCES QUI NOUS SONT RESTÉES INCONNUES :

*Rhizopus bovinus* V. Beyma
*Rh. candidus* Arthur
*Rh. formosaensis* Nakazawa
*Rh. Hangchao* Yamazaki
*Rh. Lendneri* Zurikoff
*Rh. liquefaciens* Yamazaki
*Rh. pseudochinensis* Yamazaki
*Rh. suinus* Nielsen

LISTE DE TOUTES LES ESPÈCES DU G. **Rhizopus** DONT LES SPORES SONT STRIÉES RANGÉES EN ORDRE DÉCROISSANT DE LA DIMENSION DES SPORES :

| | | |
|---|---|---|
| 1. | *Rh. angulisporus* Saito..... | 12-18 × 8 μ (S.). |
| 2. | » *nigricans* Ehr..... | 7-15 μ d. ; 6-14.4 × 4.8-12 μ (Hz.). |
| 3. | » *japonicus* Vuill..... | 7-12.5 × 6.5-9 μ (V.) ; 3.6-8.4 μ ; 5.4-10.8(-12) × 4.2-5.6(-9.6) (Hz.). |
| 4. | » *apiculatus* Mc Alp..... | 7-8 μ ; 8-11 × 6.5-7.5 (Mc Alp.). |
| 5. | » *olivacellus* (Speg.) ..... | 7-10 × 6 (Speg.). |
| 6. | » *artocarpi* Racib..... | 7-8.3 μ (-11) μ (N. N.) ; 4-30(-12-16) μ cr. (Racib.). |
| 7. | » *oryzae* W. et Pr. G..... | 5.5-8 × 5-6 μ (N. N.) ; 9-14 × 8-10 μ (N. N., exsicc. Syd.) ; 4.2-7.8 μ d. 5.4-10.8 × 4.2-8.4 μ (Hz.) ; 7-8 × 3.5-5 μ (Went) ; (3.5-) 6-8(-10) μ diam. (Wehmer). |
| 8. | » *reflexus* Bainier..... | 8.4-10.5 μ (B.). |
| 9. | » *tamari* Saito..... | 6-8 μ d. ; 6-12 × 8-4 μ (S.). |
| 10. | » *fusiformis* Daws. et Pov..... | 5-7 × 3.5-7 (D. et P.). |
| 11. | » *batatas* Nakazawa..... | 4.2-9 × 3.2-7.2 μ (Hz.) ; 4.4-12.3 × 3.5-5 μ (Nkz.). |
| 12. | » *arrhizus* Fischer ..... | 4.8-10.8 × 3.6-7.2 μ (Hz.) ; 4.8-7 × 4.8-5.6 μ (F.). |
| 13. | » *kazanensis* Hanzawa ..... | 4-7.2 μ d. ; 4.2-9.6 × 3.6-7.8 μ (Hz.). |
| 14. | » *necans* Massee ..... | 5-6 μ (Massee). |
| 15. | » *pygmaeus* N. N. ..... | 4.5-5.5 μ (max. 8.6 × 6 μ) (N. N.). |
| 16. | » *nodosus* Namysl ..... | 6.9 × 6-4 μ (Nam.) ; 5-7 (-7.5) × (4.5-) 5-5.5 μ (Hag.) ; 4.2-7.2 μ d. 4.8-8.4 × 3.6-7.2 μ (Hz.) ; 5-7 μ d. (N. N.). |
| 17. | » *Trubini* Hanzawa..... | 3.6-7.2 μ d., 4.8-8.4 × 3.6-7.2 μ (Hz.) ; 4-8 × 4-7 μ (N. N.). |
| 18. | » *Usamii* Hanzawa ..... | 3.6-7.2 μ d. et 3.6-7.8 × 4.2-9.6 μ. |
| 19. | » *chinensis* Saito ..... | 5-7 μ d., 8 × 10 μ (S.) ; 4.8-8.4 μ ; 6-7.2 × 4.8-6 μ (Hz.). |

| | | |
|---|---|---|
| 20. | *Rh. tonkinensis* Vuillemin | 4-7.5 × 3.5-5.5 μ (N. N. — Amari) ; 4-6 μ d., 5.5-7 (-8) μ long. (N. N. — Baarn) ; 3.6-7.2 μ d., 4.2-9 × 3-7.8 μ (Hz.). |
| 21. | » *tritici* Saito | 4.3-7.2 μ d., 4.8-8.4 × 3.6-7.2 μ (Hz ); 5-6 μ d. (S.). |
| 22. | » *elegans* (Eidam) B. et T. | 5-7 μ d. (Eidam). |
| 23. | » *necans* Massee | 5-6 μ d. (Massee). |
| 24. | » *circinans* V. T. | 5-6 μ d. (Van Tieghem). |
| 25. | » *ramosus* Moreau | 6 × 3-4 μ (Moreau). |
| 26. | » *pusillus* N. N. | 4.1-4.3 μ d., 5-5.5(-6) μ (N. N.). |
| 27. | » *microsporus* Van Tieghem | 4.0 μ (Van Tieghem). |
| 28. | » *minimus* Van Tieghem | 3.0 μ (Van Tieghem). |
| 29. | » *alpinus* Peyronel | 2-5 (Peyr.). |
| 30. | » *speciosus* (Oud.) Lendn. | 2-4 (Oud.). |

LISTE DES ESPÈCES DU GENRE **Rhizopus** DONT LES SPORES SONT LISSES, RANGÉES EN ORDRE DÉCROISSANT DE LA DIMENSION DES SPORES:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | *Rh. olivacellus* (Speg.) N. N. | 7-10 × 6 μ (Speg.). |
| 2. | » *oligosporus* Saito | 7-10 μ (S.). |
| 3. | » *apiculatus* Mc Alp. | 7-8 μ (Mc Alp.). |
| 4. | » *schizans* Mc Alp. | 7-7.5 × 5-5.5 μ (Mc Alp.). |
| 5. | » *Cohnii* Berl. et De T. | 5.5-6(-8) × 5-5.5 μ (N. N.) ; 5-6 μ d. (Cohn ; Berl. et De T.). |
| 6. | » *cambodja* (Chr.) Vuill. | 4.2-7.4 × 3.7-5.2 μ (Chr.). |
| 7. | » *reflexoides* Philippov | 4-6.5(-7.8) μ (Philippov). |
| 8. | » *maydis* Bruderlein | 5.5-8.3 × 4.5-7 μ. |
| 9. | » *elegans* (Eid.) Berl. et De Toni | 5-7 (Eidam). |
| 10. | » *pygmaeus* N. N. | 4.5-5.5 × (max. 8.6-)6 μ (N. N.). |
| 11. | » *alpinus* Peyronel | 2-5 μ d. (Peyronel). |
| 12. | » *speciosus* (Oud.) Lendner | 2-4 μ d. (Oud.). |

ESPÈCES DU GENRE **Rhizopus** A SPORES ÉCHINULÉES :

| | | |
|---|---|---|
| 1. | *Rh. echinulatus* Van Tieghem | 15 μ d. (Van Tieghem). |

## Aperçu des espèces du g. Rhizopus

d'après HANZAWA, Studien über einige *Rhizopus*-Arten. Mycol. Centralblatt, 1912, p. 408.

A. GROUPE PSYCHROPHILE :

Pas de croissance à 37° ; pas de capacité de saccharification ni de fermentation. Grandes espèces, avec de gros sporanges (100-300 μ) et de grosses spores (7-15 μ) ..... *Rh. nigricans* Ehrenberg.

B. Bonne croissance à 37° ; faculté de former des sucres par hydro-

lyse de l'amidon et de produire la fermentation. Sporanges de 30-200 μ et spores petites (3-8 μ).

a) *Production de sporanges à la température ordinaire* (GROUPE MÉSOPHILE).

§ Mycelium aérien stérile absent ou très peu développé.
— Hauteur des colonies de 2-6 cm. ; sporangiophores épars. ..... *Rh. nodosus* Namysl.
— Hauteur des colonies de moins de 1-2 cm. ; couche des sporangiophores compacte.
O Colonies noires ; spores plus ou moins conformes ..... *Rh. tritici* Saito.
O Colonies brunes ; spores de taille variable..... ..... *Rh. kazanensis* Hz.

§ Mycélium aérien stérile bien différencié.
— Espèce pathogène, faisant fermenter le raffinose.... ..... *Rh. Trubini* Hz.
— Espèce ne faisant pas fermenter le raffinose..... ..... *Rh. Usamiii* Hz.

b) *Production de sporanges nulle à la température ordinaire, trop basse* (GROUPE THERMOPHILE).

§ Croissance très faible ; il se forme une mince pellicule de mycélium et, sur le moût de bière, quelques sporanges (ou pas du tout).
— Fait fermenter le raffinose. *Rh. oryzae* Went et G. Pr.
— Ne fait pas fermenter le raffinose..... ..... *Rh. arrhizus* Fischer.

§ Croissance très active, et, sur le moût de bière, nombreux sporanges.
— Columelle petite (moins de 70 μ). *Rh. chinensis* Saito.
— Columelle plus grosse.
O Fait fermenter le raffinose..... ..... *Rh. japonicus* Vuillemin.
O Ne fait pas fermenter le raffinose..... ..... *Rh. tonkinensis* Vuillemin.

## Trib. ABSIDIEAE

### Clé des genres.

1. Appareil sporangifère constitué de sporangiophores simples, non ramifiés ni courbés..... *Proabsidia* Vuillemin, 1903.
— Appareil sporangifère ramifié ..... 2.

2. Appareil sporangifère différencié en stolons et rhizoïdes.. 3.
— Appareil sporangifère du type *Mucor*, sans stolons ni rhizoïdes. ..... *Protoabsidia* N. Naumov, gen. nov.

3 (2). Pas de vrais rhizoïdes..... 4.
— Vrais rhizoïdes présents ..... 5.

4 (3). Appareil sporangifère constitué par des stolons peu différenciés, se présentant comme des axes de 1er ordre longs, recourbés ou retombants, ramifiés au sommet en grappe ou en ombelle, et se terminant par des sporanges..... ..... *Lichtheimia* Vuillemin, 1903.
— Appareil sporangifère constitué de stolons bien différenciés et de sporangiophores dressés, naissant sur eux ..... ..... *Tieghemella* Berl. et De Toni. (sous-genre *Microtieghemella* N. Naumov).

5 (3). Différenciation nette en stolons, rhizoïdes et sporangiophores. Stolons très régulièrement courbés, formant des rangées d'arceaux très élevés, mais courts, au sommet desquels naissent les sporangiophores, en faisceaux unilatéraux (fig. 19 et 45)..... *Absidia* Van Tieghem.
— Différenciation nette en stolons, rhizoïdes et sporangiophores. Stolons courbés moins régulièrement, formant des rangées d'arceaux assez bas, mais longs. Sporangiophores se formant non seulement au sommet des arceaux, mais aussi tout le long de leur trajet, comme des branches latérales. ..... 6.

6 (5). Sporangiophores isolés, ou plus souvent en faisceaux unilatéraux (fig. 17)..... *Tieghemella* B. et De T. ..... (sous-g. *Eu-Tieghemella* N. Naumov.)
— Sporangiophores isolés, ou plus souvent groupés en verticille, dont le plan est perpendiculaire au plan de l'arceau (fig. 18). ..... *Mycocladus* Beauverie, 1900.

## Genre 13. **Proabsidia** Vuillemin, 1903.

(Description du genre : voy. pp. 27 et 75).

1. Colonies violet pâle ; sporangiophores verticaux, hauts jusqu'à 25 mm. (?). Sporange terminal, solitaire, avec apophyse, 36-42 μ diam. ; spores de 4-7 μ diam., sphériques, violet pâle... *P. Saccardoi* (Oudemans, 1902) Vuillemin, 1903.

## Genre 14. **Protoabsidia** N. Naumov, gen. nov.

(Description du genre : voy. pp. 28 et 76).

1. Colonies basses, 1-2 mm. haut., gris cendré foncé (?). Sporangiophores non cloisonnés, simples ou avec une seule branche, verticaux, à branches souvent recourbées vers le bas (comme chez le g. *Circinella*). Sporanges du sommet de 38-44 μ diam., (les latéraux de 18-24 μ), à paroi diffluente ; columelle elliptique, spinescente au sommet, avec une membrane bleu cendré, 20-24 μ (ou corresp. 10-18 μ) diam. Spores irrégulièrement sphériques, ou en ellipse large, incolores ou gris-bleu (4-)5-6(-7-8) μ diam. Zygotes sphériques, de 50-60(-70) μ, à paroi brun clair, couverte d'épaississements lamelliformes peu marqués. Zygospores sans appendices. Espèce hétérothallique..... ..... *P. Blakesleana* (Lendner, 1923) N. Naumov. ..... (Syn. : *Absidia Blakesleana* Lendner).

Remarque. — Il y a toutes raisons, nous semble-t-il, de proposer ce genre, qui trouve sa place naturelle entre les genres *Proabsidia* et *Lichtheimia*. Mais, si l'on établit une comparaison entre lui et la section *Absidioides* du genre *Mucor*, on remarque une ressemblance frappante entre eux. Il est possible que l'étude du matériel vivant nous amène un jour à la nécessité de réunir tous les représentants de ces deux groupes dans le genre *Protoabsidia*.

## Genre 15. **Lichtheimia** Vuillemin, 1903.

(Description du genre : voy. pp. 28 et 76).

1. Spores toutes allongées : elliptiques ou presque cylindriques. 5
— Spores allongées, d'autres sphériques..... 2.

2. Spores sphériques, 4-4,5 μ diam., plus rarement sphéro-elliptiques, à paroi très mince ; colonies blanches, devenant (sur riz ou pomme de terre) gris de plomb, avec mycélium aérien stérile ; branches de 14-15 μ, richement ramifiées en ombelle-grappe ; sporangiophores opposés ou alternes, simples ou ramifiés dichotomiquement (?), de 8-300 × 7-8 μ ; sporanges sphériques, de (15-)40-44(-56) μ diam., à columelle ovoïde ou piriforme, brun clair. Bonne croissance à 37°, faible à 15° et au-dessus de 50°..... ..... *L. cornealis* (Cavara et Sacc., 1913) N. N. ..... (Syn. : *Mucor cornealis* Cav. et S.)
— Spores les unes sphériques, les autres elliptiques..... 3.

3 (2). Spores de 3,5-6 μ diam., ou de 4-6 × 2,5-4,5(-5) μ (elliptiques) ; colonies d'environ 1 cm. de haut (sur riz), formant un délicat

feutrage gris perle, ou de 1,5-2 cm. (sur agar), peu denses et de teinte gris pâle à cendrée. Sporanges (8-)27-36(-66) μ, à columelle en forme de lancette, 13 μ diam., ou de massue, 24-36 μ, ou sphérique (jusqu'à 60 μ diam.) ; apophyse lilacine. On trouve des sporangiophores isolés ..... ..... *L. ucrainica* N. Naumov, sp. nova.

— Spores plus petites ..... 4.

4 (3). Sporanges (10-25-)40-60(-70) μ, incolores ; colonies incolores, gris-pâle, jusqu'à 1 cm. haut., sans mycelium aérien stérile, axes de 1er ordre retombants, richement ramifiés au sommet sur le mode monopodique ou sympodique, ou plus souvent en ombelle et en grappe, jusqu'au 2e(-3e) ordre. Sporangiophores de 90-250 × 25-11 μ, droits ou plus souvent courbés en crosse. Apophyse cutinisée ; columelle le plus souvent conique, grise ou brunâtre, de 11-50 μ diam. ; spores sphériques, souvent subelliptiques-larges, de 2,7-4,2 μ diam., incolores ..... ..... *L. corymbifera* (Cohn, 1874) Vuillemin, 1903.

— Sporanges de 30-38 μ diam. ; colonies faiblement développées, grises, avec un reflet bleu pâle ; sporangiophores de 3,8-12 μ épaiss. ; columelle de 23-26-35 μ diam. ; spores le plus souvent sphériques (2,5-)3,2-3,75 μ, d'autres elliptiques, 3,2-3,8 × 3 μ. *L. Regnieri* (Lucet et Costantin, 1901) Vuill.

5 (1). Colonies vigoureuses, atteignant plusieurs cm. de hauteur. 6.

— Colonies basses, ne dépassant pas 1-1,5 cm. ..... 7.

6 (5). Colonies blanc-pur ; spores toujours de forme régulière, bien que de taille variable (3,5-)4-5 × 2,5-3(-4) μ ; sporangiophores quelquefois ramifiés, portant des branches latérales ; sporanges latéraux de 20 × 10 μ (jusqu'à 40 × 16 μ). ..... *L. ramosa* var. *Zurcheri* Lendner, 1908.

— Colonies blanchâtres ou gris-clair, devenant plus foncées avec l'âge ; sporangiophores épais de 14 μ ; sporanges de 36-37 μ diam. ; spores de 3,75-4,5 × 2-3 μ ..... ... *L. Truchisi* (Lucet et Constantin, 1901) N. Naumov.

7 (5). Spores presque cylindriques, ou elliptiques-étroites, de taille uniforme, 4-5 × 2,5-3 μ, plus rarement sphériques, 2,8-4,2 μ diam. ; colonies jusqu'à 6 mm. de haut., ramifiées jusqu'au 3e ordre, à sporangiophores de 11-15 μ épaiss. Sporanges de 33-50-70 μ diam., à columelle exactement hémisphérique (16-)25-30(-33) μ diam., enfumée ..... *L. ramosa* (Lindt, 1886) Vuillemin, 1903, forma *typica* Lendner, 1908.

— Spores elliptiques, de taille pas tout à fait constante, 4-5(-6)

× 3-3,5 μ, souvent irrégulières. Colonies ne dépassant pas 1 cm., gris bleuâtre.....
*L. ramosa* (Lindt, 1886) Vuillemin, 1903, var. *Rasti* Lendner, 1908.

## Genre 16. **Tieghemella** Berlese et De Toni, 1888.

(Description du genre : voy. pp. 28 et 76) ; fig. 17.

### Clé des sous-genres.

1. Colonies robustes, colorées, constituées par une masse de gros stolons, devenant plus foncés avec l'âge par suite de la cutinisation, de sporangiophores semblables et de rhizoïdes. Columelle sans étranglement. Spores arrondies ou elliptiques... Sous-genre **Eu-Tieghemella** N. Naumov. (Types du sous-genre : *T. Tieghemii*, *T. orchidis*).
— Colonies délicates, incolores, à stolons fins et sans rhizoïdes. Columelle étranglée ; spores allantoïdes (1)..... ..... Sous-genre **Micro-Tieghemella** N. Naumov. (Type du sous-genre : *T. Butleri*, syn. : *Absidia Butleri* Lendner).

### Clé des espèces du sous-genre **Micro-Tieghemella**.

1. Colonies de 3 mm. de haut., très denses ; sporanges de 18 × 16 μ (au maximum de 28 × 24 μ), à paroi diffluente, à columelle de 8 μ diam. ; sporangiophores épais de 3-4 μ, avec une cloison transversale sous le sporange ; spores de 3-4 × 1,5-2 μ, allantoïdes (1), incolores ; chlamydospores sphériques, 6 μ diam..... *T. Butleri* (Lendner, 1926) N. N. ..... (Syn.: *Absidia Butleri* Lendner).
— Colonies d'aspect floconneux, à stolons (?) atteignant 1,5 à 2 cm. long., à sporangiophores groupés par 1-5, de 100-300 μ long., 4 μ épaiss., avec une cloison sous le sporange. Sporanges de 22-24 μ, à columelle ovale, de 4-7 × 8-9 μ ; spores sphériques-ovalaires, jusqu'à la forme allantoïde, de 2-2,5 × 3-4 μ ; chlamydospores très nombreuses, de 4-5 μ diam., sphériques..... ..... *T. subpoculata* (Paine, 1927) N. Naumov.

### Clé des espèces du sous-genre **Eu-Tieghemella**.

1. Spores cylindriques ..... 2.
— Spores d'une autre forme ..... 3.

(1) De ἀλλᾶς, saucisse et εἶδος, forme (*note des traducteurs*).

2. Espèce homothallique ; colonies blanchâtres ; sporanges piriformes, à columelle prolongée en appendice terminal long et fin, couronné au sommet par une petite tête sphérique ; spores de 4-5 × 2 μ. ..... *T. spinosa* (Lendner, 1907) N. Naum. 1915.

— Espèce hétérothallique ; mêmes caractères morphologiques que l'espèce précédente ..... *T. cylindrospora* (Lendner, 1907) N. N. 1915.

3 (1). Spores régulièrement elliptiques ..... 4.

— Spores elliptiques, d'autres sphériques ..... 5.

4 (3). Colonies blanches, puis gris clair, denses ; sporangiophores disposés en faisceau unilatéral sur les stolons, d'autres solitaires, de 80-200 × 7-14 μ, sans cloison transversale ; sporanges subsphériques, de 33-60 μ diam. ; columelle des plus gros sporanges subsphérique ou en sphère aplatie, de 30-50 μ diam. ; columelle des plus petits subrhomboïdale, de 14 μ diam. ; spores de 4-4,5(-5,5) × 3(-4) μ. ..... *T. italica* (Per. et Cost.) N. Naum.

— Colonies gris bleuâtre, peu denses, mais robustes, à sporanges de 70 μ ; columelle bleuâtre (25-)50-55 μ diam. ; spores de 3-5,5 × 2-4 μ.. *T. turkestanica* N. Naum., sp. nova (1929).

5 (3). Spores régulièrement sphériques ..... 6.

— Spores elliptiques, d'autres en ellipse large ou arrondies. 8.

6 (5). Colonies (sur riz) d'une belle teinte bleu-violet (C. C. Klincksieck et Valette, n° 509) ; sporangiophores groupés par 3, de 165-200 × 11 μ, non ramifiés, pourvus d'une cloison transversale ; sporanges de 75-80 × 50 μ, à columelle bleuâtre, 35-40 μ diam. (mamelonnée, suivant Bainier) ; spores sphériques, de 3,5 μ diam. ..... *T. coerulea* (Bainier, 1889) N. Naumov.

— Colonies grises, souvent avec une nuance brunâtre ou bleuâtre ..... 7.

7 (6). Colonies grises, puis gris-brun, souvent bleuâtres ou verdâtres, robustes ; sporangiophores de 220-340(-570) μ, souvent ramifiés, pourvus d'une cloison transversale ; sporanges de 45-60(-80) μ diam., à columelle le plus souvent lisse, plus rarement avec un court mamelon, hémisphérique, légèrement conique, de 27-47 μ diam. ; spores de 2,7-5 μ.. *T. Tieghemii* (Deckenbach, 1896) N. Naumov. ..... (Syn. : *T. glauca* Hag.).

— Colonies grises, avec une nuance bleuâtre, quelquefois bleu-violet (C. C. Klincksieck et Valette, n° 498) ; sporangiophores de 250-300 μ, avec une cloison transversale ; sporanges hauts de 40-48 μ, 32-50 μ diam., à columelle

hémisphérique ou conico-hémisphérique, brièvement mamelonnée, de 27-36(-52) μ diam. ; spores de 2,5-3,5(-4) μ. Zygotes (fig. 70)..... *T. orchidis* Vuillemin, 1903.

8 (5). Stolons le plus souvent verticaux ; ramification verticillée ; sporangiophores souvent ramifiés ; spores elliptiques, de 2,2-4,2 × 2,2 μ, et sphériques, de 2 μ diam. ; zygophores sans appendices (fig. 69) ..... ..... *T. dubia* (Bainier, 1882) Vuillemin, 1903.

— Stolons non verticaux ; spores plus grandes..... 9.

9 (8). Spores 4-6 μ diam., ou 8-10 × 6 μ ; sporangiophores ramifiés de longueur indéfinie, épais de 4-8 μ ; sporanges gris, de 24-40 μ diam., à columelle grisâtre, de 10-32 μ diam..... ..... *T. hyalospora* Saito, 1907.

— Spores plus petites ..... 10.

10 (9). Des chlamydospores..... 11.

— Pas de chlamydospores ; sporanges par 3-5, ou le plus souvent isolés, à columelle conique, avec un appendice terminal très long et ténu, terminé en massue ; spores des sporanges principaux, elliptiques, de 7 × 6 μ, celles des sporanges latéraux, sphériques, de 3-4 μ, et (dans ce dernier cas) à paroi cutinisée bleu-noir.. *T. repens* (V. Tiegh., 1876) B. et de T.

11 (10). Colonies de couleur gris sale, puis particllement olive ; stolons épais de 14-18 μ ; sporangiophores de longueur variable ; sporanges de 30-40(-60) μ diam., incolores, puis gris-olive, à columelle sphérique ou arrondie-elliptique, de 28 μ diam., ou 28 × 26 μ, de teinte olive, lisse ; spores de 3,7-4,2 μ diam., ou 4,2 × 3,5-4 μ..... *T. muriperda* (Saccardo et Sinigaglia, 1913) N. Naum.

— Colonies grises ; sporangiophores par 2-5, quelquefois ramifiés, de 90-400 × 4-8 μ ; sporanges sphériques, souvent un peu allongés, gris ou bruns, de 20-22 μ diam., à columelle hémisphérique, brune, de 15-20 μ diam., 10-15 μ haut., avec un appendice étranglé. Spores elliptiques, de 5 × 3 μ, et sphériques, de 3 μ diam., brun foncé ; chlamydospores sphériques ou ovales, de 5 × 2,5 μ. *T. japonica* Saito, 1904.

## Genre 17. **Mycocladus** Beauverie, 1900.

(Description du genre : voy. pp. 26, 76) ; fig. 18.

1. Colonies incolores, puis devenant brunâtres ; stolons épais de 7 μ ; sporanges par 2-4, piriformes, disposés en verticille, à paroi diffluente, à columelle hémisphérique ou conique,

23 × 21 μ, avec un mamelon en forme de bouton (fig. 4) spores de 2 μ diam., ou 2,5 × 2 μ, brunes..... ..... *M. verticillatus* Beauverie, 1900.

— Colonies blanches, puis gris clair; sporanges par 3-7(-8), en verticille, piriformes, de 50-55 × 25-27 μ, à columelle fuligineux clair, 36-40 × 16-27 μ; spores de 2,75-4 μ diam., d'autres allongées, incolores, grisâtres en masse..... ..... *M. hyalinus* N. Naumov, 1915.

## Genre 18. **Absidia** Van Tieghem, 1876.

(Description du genre : voy. pp. 25, 76) fig. 19.

1. Sporangiophores isolés, recourbés vers le bas ; rapport de la haut. à la long. de l'arceau du stolon = 2 : 1 ; spores sphériques, de 6 μ diam..... *A. reflexa* Van Tieghem, 1876.

— Sporangiophores droits..... 2.

2. Spores lisses ..... 3.

— Spores aspérulées, de 4,5-6 μ diam., incolores..... ..... *A. scabra* Cocconi, 1899.

3 (2). Spores sphériques ou subsphériques ; sporangiophores cloisonnés ..... 4.

— Spores elliptiques ; sporangiophores non cloisonnés ; rapport de la haut. à la long. du stolon = 1 : 2 ; sporangiophores par (2-)3(-5) ; spores ovales, 4-5 × 2-2,5 μ ..... *A. capillata* Van Tieghem, 1876.

Fig. 44. — *Absidia reflexa.*

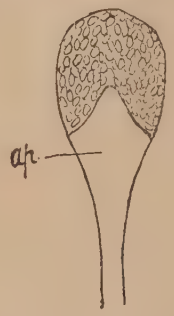



Fig. 45. — Sporange, columelle et apophyse (ap.) chez *Absidia capillata.*

4 (3). Spores sphériques, 2,5-3 μ, lisses ; sporangiophores par 2-5 ; rapport haut. : long. de l'arceau = presque 1 : 1. Espèce isogame ..... *A. septata* Van Tieghem, 1876.

— Spores sphériques ou en ellipse large, jusqu'à 3 × 2,5 μ ; sporangiophores de 4 μ épaiss., avec une cloison sous le sporange ; sporanges de 50 × 35 μ, à columelle le plus souvent hémisphérique, avec un mamelon ou avec 2-3 appendices spiniformes. Des chlamydospores ; des zygotes de 50 × 40 μ. Espèce anisogame monothallique..... ..... *A. robusta* Raciborski, 1899.

## Trib. SPINELLEAE

### Genre 19. **Spinellus** Van Tieghem, 1875.

Mycélium aérien stérile toujours présent, sauf chez *S. macrocarpus* ; sporangiophores non ramifiés, isolés, renflés à la base, cloisonnés, à paroi épaisse et colorée, ayant à l'état sec un reflet métallique, élargis en apophyse à leur passage dans la columelle. Paroi du sporange entièrement diffluente dans l'eau. Spores colorées, gris-ardoise ou brunâtres. Espèces homothalliques, isogames ou anisogames. Parasites obligatoires sur les Basidiomycètes (fig. 20).

1. Mycélium aérien stérile présent, recouvrant le substratum et aussi les sporangiophores. Des zygotes peuvent se former ..... 2.

— Absence de mycélium aérien stérile ; zygospores inconnues ; spores le plus souvent en fuseau large, pointues aux extrémités, 34-55 × 15-20 µ ..... *S. macrocarpus* (Corda, 1838) Karsten, 1878.

2 (1). Spores sphériques, de 10 µ diam. moyen ..... *S. sphaerosporus* Van Tieghem, 1875.

— Spores elliptiques ou fusiformes ..... 3.

3 (2). Spores de 19-28 × 4,5-7 µ, elliptiques-allongées ; espèce anisogame. *S. chalybaeus* (Dozy et Molk.) Vuillemin, 1904.

— Spores beaucoup plus grosses ..... 4.

4 (3). Spores allongées-ellipsoïdales, 50-60 × 13-15 µ. Zygospores de 70-80 × 55-60 µ. *S. gigasporus* Cooke et Massee, 1889.

— Spores en fuseau étroit ou allongées-elliptiques, de 32-44 × 9-14 µ. Zygospores de (180-)400-650 µ diam. (fig. 72) ..... *S. fusiger* (Fries, 1829) Van Tieghem, 1875.

### Genre 20. **Phycomyces** Kunze, 1823.

Mycélium aérien stérile présent, mais peu développé ; sporangiophores droits, verticaux, en général non ramifiés et de longueur considérable, sans cloisons, à membrane épaisse cutinisée, à reflet métallique ; paroi du sporange diffluente. Spores presque incolores, avec guttules oléagineuses jaunes à leur intérieur. Zygophores courbés en mors de pince, avec des appendices spiniformes, très compacts et très solides, ramifiés dichotomiquement, brun-foncé. Espèces hétérothalliques, isogames.

1. Sporangiophores de 7-30 cm. haut..... 2.
— Sporangiophores beaucoup plus bas..... 4.

2. Zygospore lisse..... 3.
— Zygospore couverte d'épines ramifiées en fourche, le reste comme chez *Ph. nitens*..... *Ph. spinulosus* Morini, 1914.

3 (2). Spores 10-18 × 8,3 μ; sporangiophores jusqu'à 20-30 cm. haut., 200 μ épaiss.; sporanges de 300-1.000 μ diam., à columelle sphérique ou ovoïde, de 450 × 580 μ..... ..... *Ph. Blakesleanus* Burgeff, 1925.

Variétés :

Var. *piloboloides* Burgeff (avec renflement sous-sporangial) et var. *plicans* Burgeff (rappelant les caractères du g. *Rhizopus*).

— Spores 18-30 × 8-15 μ; sporangiophores jusqu'à 15-20 cm. (et davantage); sporanges de 0,25-1 mm. diam., à columelle large, piriforme, ayant jusqu'à 330 × 180 μ. Zygotes jusqu'à 300 μ diam., à paroi lisse, noire..... ..... *Ph. nitens* (Agardh, 1817) Kunze, 1823.

4 (1). Sporangiophores de 4-5 cm. haut.; spores sphériques, 8 μ diam., dissemblables; zygotes sphériques, d'environ 125 μ diam..... *Ph. microsporus* Van Tieghem, 1875.
— Sporangiophores de 2,25-3,5 cm. haut.; spores de 12-18 μ long., jaune clair; sporanges de 100-420 μ diam..... ..... *Ph. Pirottianus* Morini, 1896.

## Trib. SPORODINIEAE

### Genre 21. **Sporodinia** (Link, 1824) Tulasne, 1855.

Mycélium du substratum tantôt continu, tantôt avec des cloisons transversales. Mycélium aérien constitué par l'ensemble des appareils sporangifères et zygotifères et par des hyphes stériles. Hyphes sporangifères et zygotifères du même type, robustes, décombantes ou relevées, se ramifiant plusieurs fois dichotomiquement près de leur sommet (jusqu'à 5-7 fois), à paroi épaisse, cutinisée. Paroi du sporange non incrustée, entièrement diffluente dans l'eau. Spores volumineuses, colorées. Branches copulatrices opposées.

Unique espèce, isogame et monothallique :

Aspect extérieur très variable. Sporanges de 50-110 μ diam.; spores de 16-33 μ diam., sphériques ou irrégulièrement arrondies, quelquefois arrondies-anguleuses. Zygotes d'environ 300 μ diam. moyen. Parasite facultatif sur Basidiomycètes (fig. 21) ..... *S. grandis* Link.

## Genre 22. **Dicranophora** Schroeter (1886), 1897.

Mycélium aérien stérile présent ; sporangiophores terminés par un sporange principal à nombreuses spores et avec columelle, ou présentant une dichotomie composée, avec nombreux sporanges de IIe genre, possédant 1 à 2 spores réniformes et une columelle bi-trilobée (fig. 46).

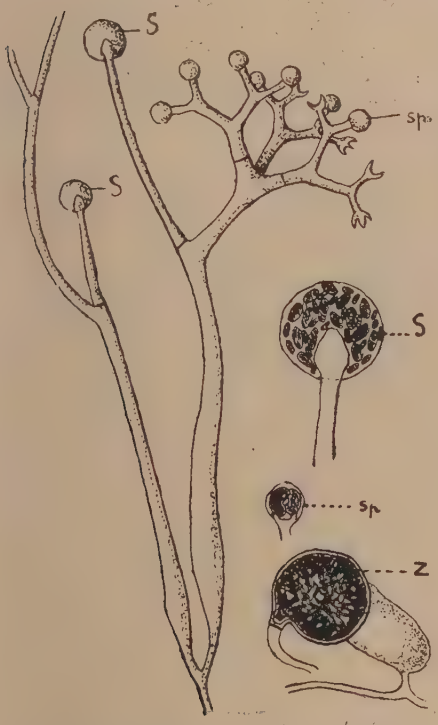



Fig. 46. — *Dicranophora fulva* (d'après Schroeter) ; S, sporanges de Ier genre ; sp, sporange de IIe g. (sporangioles) ; Z, zygote (copulation anisogame).

1. Mycélium aérien et sporangiophores avec un plasma rouge jaunâtre. Ramification de IIe genre généralement dichotomique, plus rarement sympodique. Spores du sporange principal elliptiques, de grosseur variable (7-11 × 4-10 μ), à contenu rouge jaunâtre ; celles des sporanges de IIe genre réniformes, de 22-26 × 11-15 μ. Zygotes de 150-200 μ diam. Espèce anisogame homothallique (fig. 46) ..... *D. fulva* Schroeter, 1897.

— Colonies incolores (?), à sporangiophores courts et sporanges de deux genres : les plus gros sphériques et sur des sporangiophores plus longs, à spores allongées, de 14 μ ; les plus petits ovoïdes, se formant sur les hyphes qui naissent du mycélium, presque sessiles, à spores de 10 × 2,5 μ..... *D. paradoxa* (Berk et Curt., 1875) N. Naum. comb. nov. (Syn. : *Mucor paradoxus* B. et C.).
(Nom préférable à *Thamnidium paradoxum* Berl. et Toni. — Sacc. Syll. F. VII, p. 211.)

## 2e Famille. — PILOBOLACAE

### Genre 23. **Pilobolus** Tode, 1790.

Appareil sporangifère simple, non ramifié, différencié en trophocyste (renflement nourricier immergé dans le substratum), en sporangiophore proprement dit, en renflement sous-sporangial et en sporange avec columelle (fig. 22). Columelle aplatie ; paroi du sporange fortement cutinisée (sauf une zone étroite à la base) et non diffluente Sporange spontanément projeté. Branches copulatrices adjacentes (fig. 74).

1. Spores conformes dans le même sporange ..... 2.
— Spores d'un même sporange de taille et de forme variable, elliptiques ou arrondies, 8-20 μ long. ou, plus rarement, jusqu'à 25 μ, jaune d'or rougeâtre ; sporangiophores de 2-3 mm. de haut, à renflement sous-sporangial ovoïde ou elliptique, long de 0,5-0,6 mm. *P. heterosporus* Palla, 1900.

2. Spores sphériques ..... 3.
— Spores allongées ..... 9.

3 (2). Sporangiophores disposés en faisceau ..... 4.
— Sporangiophores non fasciculés ..... 7.

4 (3). Sporangiophores de 1 mm. de haut ; spores de 3,5-4 μ diam. ; sporange jaune, avec apophyse ..... *P. nanus* Van Tieghem, 1876.
— Sporangiophores dépassant 1 mm. de haut ..... 5.

5 (4). Sporangiophores de 2-5 mm. haut ..... 6.
— Sporangiophores de 5-6 mm. haut ; sporanges de 100-125 μ. diam. ; spores de 12-15 μ diam. ..... *P. argentinus* Speg., 1880-1882.

6 (5). Spores de 7-8 μ, irrégulièrement sphériques ; sporanges de 125-145 μ diam..... *P. minutus* Speg., 1880-1882.
— Spores de 16-23 μ diam., jaune vif ; sporanges de 160-250 μ diam. (1). ..... *P. Borzianus* Morini, 1906.

7 (3). Spores de 4,5-6 μ diam., jaune d'or. *P. Morinü* Saccardo, 1905.
— Spores plus grandes ..... 8.

8 (7). Sporangiophores de 1-2 mm. de haut ; sporanges de 400 μ diam. ; spores de 10-18 μ diam., à paroi présentant un double contour, orangé rougeâtre .... *P. Œdipus* Mont., 1826.

(1) Si les sporangiophores sont régulièrement par 2, c'est le *P. Borzianus* var. *geminatus* Morini.

— Sporangiophores de 2-5 mm. haut. ; spores de 12-20 μ diam., orangé rougeâtre, à paroi mince..... ..... *P. sphaerosporus* (Grove) Palla, 1900.

9 (2). Sporangiophores dépassant 10 mm. de haut..... 10.

— Sporangiophores hauts de moins de 10 mm..... 12.

10 (9). Spores de 6-8 × 3-4 μ, presque incolores..... ..... *P. roridus* Persoon, 1801.

— Spores plus grosses ..... 11.

11 (10). Spores de 12-14 × 10-12 μ, gris-noir ; sporangiophores de 2-5 cm. de haut ; sporanges de 500 μ diam..... ..... *P. longipes* Van Tieghem, 1876.

— Spores de 12-17 × 11-15 μ, jaunâtres ; sporangiophores de 2-5 cm. de haut... *P. intermedius* (Coem.) Karsten, 1878.

12 (9). Sporangiophores groupés en faisceaux ..... 13.

— Sporangiophores non fasciculés ..... 14.

13 (12). Spores de 7-8 μ ; sporanges de 125-145 μ diam. ; sporangiophores de 2-5 mm. de haut. *P. minutus* Speg., 1880-1882.

— Spores de 12-16 × 7-8 μ ; sporanges de 300-400 μ diam. ; sporangiophores de 2-4,5 mm. de haut, rose doré..... ..... *P. roseus* Speg., 1880-1882.

14 (12). Partie supérieure du sporange présentant parfois un dessin réticulé, clair, formé d'alvéoles hexagonales (fig. 35) ; spores de 8-10 × 5-6 μ, jaune pâle ; sporangiophores de 5-10 mm. haut..... *P. crystallinus* (Tode) Van Tieghem, 1875.

— Jamais de dessin réticulé..... 15.

15 (14). Spores de 12-20 × 6-10 μ, orangé jaunâtre ; sporangiophores de 2-5 mm. haut..... *P. Kleinii* Van Tieghem, 1876.

— Spores moins grandes..... 16.

16 (15). Spores ne dépassant pas 9 μ long. ; trophocyste de 570-720 × 340-400 μ, jaune clair ; sporangiophores de 1,8 mm. haut., épais vers le haut de 140-160 μ et vers la base de 120 μ ; renflement sous-sporangial de 800-1.000 × 640-800 μ ; columelle transparente, incolore, de 250-370 × 180-270 μ ; sporange hémisphérique, bleu-noir, verruqueux, de 430-510 × 240-400 μ ; spores elliptiques, à paroi mince, 6,5-8,5 × 5-6 μ, jaunes... *P. Schmidtii* Saccardo, 1926.

— Spores dépassant 10 μ de long..... 17.

17 (16). Spores de 10-12 × 8-9 μ, jaune d'or ; sporanges de 250-300 μ diam. ; sporangiophores de 1 mm. haut..... ..... *P. pullus* Massee, 1901.

— Spores de 10-12 × 8-10 μ, jaunâtres ; renflement basal immergé dans le substratum ; sporangiophores jaunâtres.. ..... *P. lentiger* Corda, 1837.

### Genre 24. **Pilaira** Van Tieghem, 1875.

Appareil sporangifère simple, le plus souvent non ramifié, perdant sa turgescence et s'affaissant à la maturité complète (fig. 47). Sporanges sphériques ou aplatis à l'état frais, ne se projetant pas. Branches copulatrices adjacentes, courbées en mors de pince (fig. 75).

1. Sporangiophores ramifiés ; spores violettes, de 7-10 μ long., elliptiques ; sporanges de 90-130 μ diam.. ..... ..... *P. Saccardiana* Morini, 1906.

— Sporangiophores non ramifiés..... 2.

2. Spores incolores, elliptiques, elliptiques étroites, ou presque cylindriques avec les extrémités arrondies, 12-5 × 6-7,5 (-9) μ ; sporanges de (90-)150-180(-240) μ, lenticulaires ; colonies de 2-3 cm. haut. (longueur des sporangiophores avant l'affaissement).... ..... *P. Moreaui* Ling.

— Spores jaunâtres ..... 3.

3 (2). Spores sphériques, 5-6 μ en diam. ; sporangiophores de 10-12 mm. haut ..... *P. nigrescens* Van Tieghem, 1875.

— Spores elliptiques ..... 4.

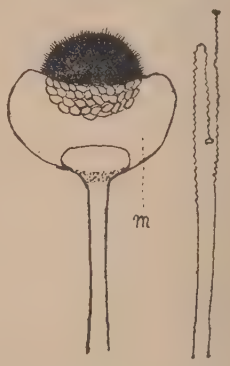



Fig. 47. — *Pilaira Cesatii* (d'ap. Van Tieghem) ; m, mucilage.

4 (3). Sporangiophores de 6-12 cm. haut. ; spores de 8-10 × 6 μ (fig. 47)... ..... *P. Cesatii* Van Tieghem, 1875. (Syn. : *Pilobolus anomalus* Cesati, 1851).

— Sporangiophores de 0,5-1 mm. haut. ; spores de 12-14 × 5-6 μ, jaunâtres..... *P. dimidiata* Grove, 1884.

## 3e Famille. — MORTIERELLACEAE

### Genre 25. **Mortierella** Coemans, 1800.

Mycélium aérien délicat, feutré-aranéeux, le plus souvent incolore, prenant parfois, ainsi que les autres parties du champignon, une teinte

foncée, empruntée aux pigments du substratum. Sporangiophores distants, solitaires ou groupés en faisceaux (fig. 23, 34, 48, 49, 50), le plus souvent droits, verticaux, à base souvent renflée ou portant des branches qui ont l'apparence de rhizoïdes (fig. 34) ou d'appendices dilatés, globuleux ou vésiculeux (fig. 48). Ramifications, quand elle existe, de genre varié, monopodique (grappe, dichotomie) et sympodique. Sporanges sans columelle, à paroi mince, diffluente dans l'eau. Branches copulatrices recourbées, presque adjacentes (fig. 79). Chlamydospores intercalaires se formant dans le substratum, d'autres terminant des sporophores particuliers sur le mycélium aérien (« stylospores », fig. 50, s).

### Aperçu des sections du g. Mortierella.

Section I.

Appareil sporangifère non ramifié (fig. 34, 48).

Section II.

Ramification monopodique (en grappe, le plus souvent simple (fig. 23), plus rarement composée avec branches de II$^{e}$ ordre) ; branches latérales courtes.

Section III.

Ramification sympodique, simple ou composée (par répétition) ; parfois les branches primordiales se forment sympodiquement tandis que les branches des ordres suivants sont monopodiques. Branches latérales longues, dépassant souvent les axes de I$^{er}$ ordre (fig. 50).

Section IV.

Ramification dichotomique.

### Clés des espèces par sections.

Section I.

Pas de ramification.

1. Pas de renflements vésiculeux à la base du sporangiophore. 4.
   Renflements vésiculeux présents..... 2.

2. Sporangiophores de 500 μ de haut., épais de 4,5-5,5 μ au sommet, et de 24-28 μ à la base. Sporanges de 40-48 μ diam. ; spores sphériques, 6-7 μ, brièvement échinulées. Sporangiophores fasciculés ..... *M. globulifera* Rostrup, 1916.

— Sporangiophores dépassant 500 μ de haut..... 3.

3 (2). Sporangiophores de 5 mm. haut., verticaux, épais d'environ 40 μ ; sporanges 125 μ diam. ; spores de 7-9 × 4-5 μ, lisses ..... *M. pilulifera* Van Tieghem, 1875.

— Sporangiophores jusqu'à 3 cm. de haut, verticaux, très fermes et résistants, épais de 100 μ à la base et 70 μ au sommet ; sporanges de 160 μ ; spores de 11-15 × 6-9 μ (fig. 48)..... *M. tuberosa* Van Tieghem, 1875.

Fig. 48. — *Mortierella tuberosa.*

4 (1). Spores fusiformes, 22-24 × 5-6 μ, lisses ; sporangiophore de 500 × 40-50 μ, vertical ; sporange de 125 μ ..... *M. fusispora* Van Tieghem, 1876.

— Spores non fusiformes..... 5.

5 (4). Spores échinulées, sphériques, 4-7 μ diam., parfois légèrement anguleuses, d'autres elliptiques, 12 × 7 μ ; colonies blanc jaunâtre, à sporangiophores de 150-700 × 6-8 μ ; sporanges de 15-40 μ ; chlamydospores rhomboïdales, 14-15 × 9-12 μ ..... *M. Traversoana* Peyronel, 1913.

— Spores non échinulées ..... 6.

6 (5). Sporangiophores jusqu'à 100-300 μ haut ..... 7.

— Sporangiophores dépassant 500 μ haut ..... 9.

7 (6). Spores de 4-5 μ larg. ; sporangiophores de 130-200 μ haut., 2,5-3,5 μ épaiss. ; sporanges de 220-6 μ diam. ; spores sphériques, de 2,3-4,6 μ diam. ; ou elliptiques, de 5-6 × 4-5 μ..... *M. subtilissima* Oudemans, 1902.

— Spores n'atteignant pas 4 μ de largeur..... 8.

8 (7). Sporangiophores de 70-100 × 5-7 μ, verticaux ; sporanges de 8-16 μ ; spores de 3-4 × 1,5-2 μ ..... *M. alpina* Peyronel, 1913.

— Sporangiophores de 250-300 μ haut., 6-7 μ épaiss. ; sporanges de 15-23 μ diam. ; spores de 4-6 × 2,5 μ, elliptiques, lisses. ..... *M. locusticida* Wehmer, 1907.

9 (6). Spores de forme irrégulière, souvent trigones, presque jamais arrondies, de 9 × 6 μ ; sporangiophores de 1-2 mm. haut. verticaux, épais de 25 μ au sommet et de 75 μ à la base ; sporanges de 80-120 μ diam. (fig. 34) ..... *M. strangulata* Van Tieghem, 1875.

— Spores plus ou moins régulièrement sphériques..... 10.

10 (9). Sporanges de 20 μ diam. ; spores de 11 μ diam., lisses..... *M. repens* A. L. Smith, 1898.

— Sporanges plus gros, spores plus petites..... 11.

11 (10). Sporangiophores de 700 μ haut., épais de 40 μ au sommet et de 75 μ à la base, verticaux ; sporanges de 150 μ diam. ; spores de 6 × 5 μ ; zygotes jusqu'à 600 μ (paroi comprise) et d'environ 250 sans la paroi ..... *M. Rostafinskii* Brefeld, 1876.

— Sporangiophores de 0,7-1 mm. haut., jusqu'à 90 μ d'épaiss., verticaux ; spores de 10 μ diam., sphériques, d'autres elliptiques... *M. simplex* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

## Section II.

Ramification monopodique, à branches latérales courtes, le plus souvent non ramifiées.

1. Spores sans appendices..... 2.

— Spores 12,5-5,5 × 5,6-6,5 μ, elliptiques, courbées, asymétriques, portant à chaque bout 1 appendice caduc ; sporangiophores fasciculés, blanc jaunâtre, de 500-600 μ haut., souvent recourbés, de 15-18 μ épaiss., ramifiés en grappe ; sporanges de 40-52 μ diam..... *M. apiculata* Marchal, 1891.

2. Sporangiophores n'atteignant pas 1 mm. haut ..... 3

— Sporangiophores de 2-3 mm. haut., portant 1-2 branches chacun ; colonies grises, puis brunes ; sporanges de 10,5-14 μ diam. ; spores (?)..... *M. humilissima* Pišpek, 1929.

3 (2). Spores non échinulées..... 5.

— Spores échinulées..... 4.

4 (3). Colonies blanches, à sporangiophores de 250 μ haut., 3 μ épaiss. au sommet, verticaux, fasciculés, portant 2-5 branches. Sporanges de 40 μ diam. (principaux) et d'environ 25 μ (latéraux). Spores de 12-15 μ, sphériques ou subsphériques, par 4-8 dans chaque sporange. *M. echinulata* Harz, 1871.

— Colonies blanc sale, à sporangiophores de 150-700 μ haut., verticaux, épais de 6-8 μ ; sporanges de 15-40 μ diam. ; spores de 4-7 μ diam., sphériques et anguleuses-arrondies, d'au-

tres elliptiques, de 12 × 7 μ ; chlamydospores rhomboïdales, de 14-15 × 9-12 μ. *M. Traversoana* Peyronel, 1913.

5 (3). Spores non réticulées..... 6.

— Spores réticulées, de 16-27 μ diam., sphériques, par 2-8 dans chaque sporange ; ce dernier de 40-45 μ diam. ; sporangiophores de 150 μ haut., 25 μ épaiss., à (1-)2-4 branches courtes, horizontales ou dirigées vers le bas (fig. 49)..... ..... *M. reticulata* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

6 (5). Sporangiophores ne se ramifiant qu'au sommet, ce qui explique le groupement des sporanges en têtes ; ceux-ci de 57-92 μ diam., à spores de 5,8-10 μ, sphériques ; sporangiophores de 350-500 μ haut., 8-23 μ épaiss ..... ..... *M. capitata* Marchal, 1891.

Fig. 49. — *Mortierella reticulata.*

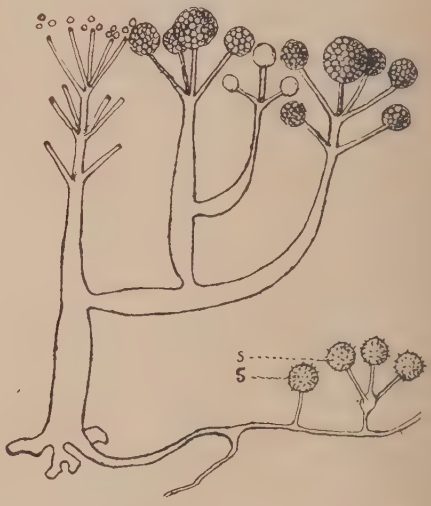



Fig. 50. — *Mortierella biramosa* ; s, stylospores.

— Ramification s'observant dans les limites de toute la moitié supérieure ou de tout le tiers supérieur du sporangiophore. ..... 7.

7 (6). Ramification simple (pas de branches de IIe ordre)..... 8.

— Ramification composée ; sporangiophores de 250-400 μ haut., 3,5 μ épaiss. au sommet et 17 μ à la base, portant 12-15 branches ramifiées ; sporanges de 32-70 μ ; spores de 6-20 μ, sphériques.. *M. Van Tieghemii* Bachmann, 1899.

Variété : var *cannabis* Dauphin. à sporangiophores moins hauts, 200-250 μ, et spores en partie allongées, de 7-8 μ larg.

8 (7). Ramification en verticille ; sporangiophores de 10-12 μ épaiss. 300-400 μ haut. ; sporanges de 35-40 μ ; spores de 8-12 μ, sphériques..... *M. raphani* Dauphin, 1908.

— Ramification non verticillée ; sporangiophores plus épais.. 9.

9 (8). Sporangiophores de 250 μ haut., de 5-6 μ épaiss. au sommet, 30 μ à la base, avec 2-12 branches latérales à la partie supérieure, courtes et non ramifiées, naissant loin les unes des autres ; sporanges de 50 μ diam. (les principaux) ; spores de 10-12 μ, sphériques ou arrondies, avec une grosse goutte d'huile au centre (fig. 23)..... ..... *M. polycephala* Coemann, 1863.

— Sporangiophores de 250-400 μ haut., de 1,5 μ épaiss. au sommet, 14-16 μ à la base ; sporanges de 30 μ diam. ; spores de 8-9 μ diam..... *M. canina* Dauphin, 1908.

## Section III.

Ramification sympodique ou mixte, souvent composée ; branches latérales longues.

1. Ramification uniquement sympodique..... 2.

— Ramification mixte, c'est-à-dire sympodique pour les premières branches, qui se ramifient ensuite elles-mêmes monopodiquement. Sporangiophores de 0,8-1,0 mm. de haut, épais d'environ 80 μ, portant vers le tiers supérieur 4-6 verticilles rapprochés, de 2-6 branches courtes, droites et non ramifiées, et dans la partie inférieure un unique rameau relevé en arc qui dépasse dans son développement l'axe de I^er^ ordre et se ramifie au delà de la même manière (fig. 50). Sporanges principaux de 45-75 μ diam. ; spores sphériques, de 6-9 μ diam..... *M. biramosa* Van Tieghem, 1875.

2. Sporangiophores de 1 mm. haut et plus..... 4.

— Sporangiophores de 750 μ ou moins..... 3.

3 (2). Sporangiophores de 750 μ haut., épais d'environ 50 μ, portant dans la partie inférieure une ou plusieurs branches qui naissent perpendiculairement, se relèvent en arc et sur lesquelles se forment de nouvelles branches des ordres suivants, jusqu'au IV^e^. Sporange principal de 66 μ diam. ; spores de 4-6-10 μ diam., le plus souvent sphériques..... ... *M. candelabrum* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

Variétés :

1. var. *depauperata* Marchal, 1891 : ramification moins riche ; spores plus ovoïdes.
2. var. *minor* Grove, 1885 : sporangiophores de 200-300 μ haut. ; spores exactement sphériques, de 10-12 μ diam.

— Sporangiophores de 100 μ haut., le plus souvent avec 1-2 branches les dépassant ; sporanges d'environ 40 μ diam., contenant jusqu'à 20 spores ; ces dernières de 8-10 μ diam., sphériques..... *M. minutissima* Van Tieghem, 1876.

4 (3). Spores de 3 × 2 μ ; sporangiophores de 1 mm. haut. et de 10 μ d'épaiss. ; sporanges de 25 μ diam..... *M. Jenkini* (A. L. Smith, 1898) N. Naumov.

— Spores plus grosses que 3 × 2 μ..... 5.

5 (4). Sporanges de 52 μ diam., à spores de 6-10 × 4-6 μ ; sporangiophores de 2-3 mm. de haut, épais vers le sommet de 8 μ et vers le bas de 8-12 μ, à branches latérales égalant par leur taille l'axe de I^er^ ordre ou le dépassant, disposées par 1 ou par 2, naissant à angle droit et le plus souvent ramifiées au delà sur le même type. *M. Bainieri* Costantin, 1889.

— Sporanges plus gros, spores 6-8 × 3-4 μ..... 6.

6 (5). Colonies incolores, puis brunes ou brun foncé ; sporangiophores de 1-1,5 mm. haut., 10-12 μ épaiss., d'abord non ramifiés, puis donnant vers le bas une ou plusieurs branches latérales de II^e^ ordre. Sporanges d'environ 90 μ diam. ; spores de 6-8 × 3-4 μ, à paroi fine et souple. Zygotes (sans leur enveloppe prosenchymateuse) de 100-125 μ diam (fig. 76)..... *M. nigrescens* Van Tieghem, 1876.

— Colonies jaune-brun ; le reste comme chez l'espèce précédente, avec cette différence que les sporangiophores portent 1-2 branches et que les spores ont une paroi épaisse, lisse..... *M. Mairei* Vuillemin, 1918.

## Section IV.

Ramification dichotomique.

1. Spores volumineuses, 10-24 × 8-22 μ ; sporangiophores épais vers le haut de 2-3 μ et vers la base de 10 μ ; sporanges de 26-40 μ ; colonies jusqu'à 2 cm. haut., très denses..... *M. rhizogena* Daczewska, 1912.

— Spores plus petites..... 2.

2. Colonies colorées, brun-clair (isabelle) ; sporangiophores de 120-200 μ haut. ; sporanges de 12-25 μ diam. ; spores sphériques, de 2-5 μ..... *M. isabellina* Oudemans, 1902.

— Colonies incolores..... 3.

3 (2). Sporangiophores de 110-150 μ haut. ; sporanges de 20 μ diam. ; spores sphériques, 3 μ diam..... *M. humicola* Oudemans.

— Sporangiophores de 130-170 μ haut., 4-6 μ épaiss. ; sporanges 24-28 μ diam. ; spores 2-2,5 μ diam..... ..... *M. pusilla* Oudemans, 1902.

Les espèces suivantes du g. **Mortierella** nous sont restées inconnues :

*M. atro-grisea* V. Beyma
*M. elasson* Sideris et Paxt.
*M. longicollis* (C. B. S. 1932)
*M. nivea velutina* Cif. et Ach.
*M. renispora* (C. B. S. 1932).
*M. stylospora* (C. B. S. 1932)
*M. vinacea* (C. B. S. 1932)

## Genre 26. **Herpocladiella** Schoeter (1893), 1897.

Sporangiophores partant directement du mycélium du substratum, rampants, cylindriques, à multiple enroulement. Sporanges sphériques (fig. 51).

Fig. 51. — *Herpocladiella circinans.*

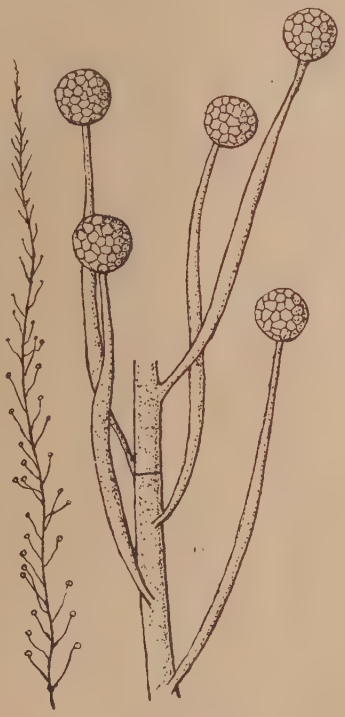


Fig. 52. — *Dissophora decumbens* (d'ap. Thaxter).

Unique espèce :

Sporangiophores jusqu'à 40 μ d'épaiss., d'abord simples, puis cloisonnés ; sporanges défléchis, jusqu'à 200 μ diam., incolores ; spores elliptiques, de 3-4 × 2 μ, incolores. .. *H. circinans* Schroeter, 1897.

## Genre 27. **Dissophora** Thaxter, 1914.

Appareil sporangifère composé d'axes robustes de I^er^ ordre, à croissance indéfinie, et d'axes courts de II^e^ ordre qui se forment continuellement au voisinage du sommet des premiers et sont les sporangiophores proprement dits (fig. 52).

Unique espèce :

Axes de premier ordre d'abord verticaux, de 10-16 μ d'épaiss., puis défléchis, rarement cloisonnés, donnant quelquefois des branches courtes de genre analogue. Sporangiophores se formant sans régularité particulière, de 100-150 × 8 μ, amincis vers le sommet et vers la base, souvent cloisonnés à la maturité, rarement ramifiés. Sporanges sphériques, d'abord blancs, puis jaunâtres, de 17-23 μ diam., sans columelle ; spores sphériques ou légèrement anguleuses, d'environ 4 μ diam ..... *D. decumbens* Thaxter, 1914.

## Genre 28. **Haplosporangium** Thaxter, 1914.

Axes de I^er^ ordre mycélioïdes, rampants, cloisonnés, moniliformes, sur les articles desquels naissent, comme branches latérales, de courts sporangiophores, qui vont en s'effilant vers le sommet, se ramifiant parfois à angle droit (par 1 branche) et portant un sporange monospore ou bispore sans columelle (fig. 53).

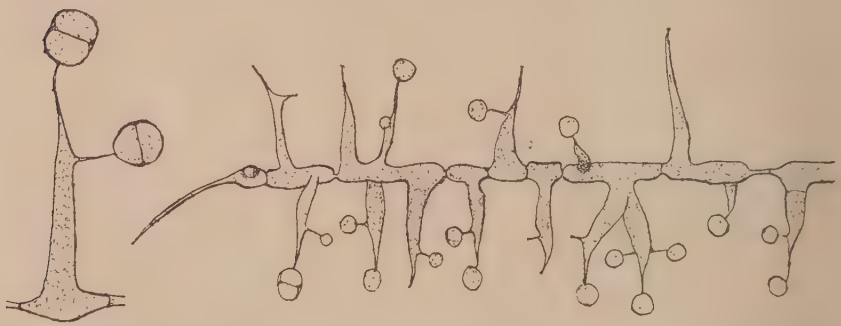


Fig. 53. — *Haplosporangium bisporale* (d'ap. Thaxter).

1. Colonies blanches, devenant jaunâtres dans la suite, denses, aranéeuses ; axes de I^er^ ordre à articles de 6,5 μ épaiss. ; spores hémisphériques arrondies, incolores, parfois nettement asperulées ; sporanges bispores de 11-12 μ, les monospores de 8 μ diam. ; sporangiophores de 48-55 × 5 μ..... ..... *H. bisporale* Thaxter, 1914.

— Mêmes caractères principaux que l'espèce précédente, mais sporangiophores de 60-65 μ long. ; sporanges toujours monospores, défléchis, de 8-10 μ diam., à paroi plissée ; spores sphériques, lisses..... *H. decipiens* Thaxter.

---

## Sous-ordre II. — CHOANEPHOREAE

## 4e Famille. — CHOANEPHORACEAE

Genre 29. **Choanephora** Currey, 1873, — Cunningham, 1878.

Mycélium aérien stérile abondant, incolore. Appareils sporangifère et conidifère fortement cutinisés, simples ou ramifiés, le premier correspondant au type *Mucor*, le second au type *Rhopalomyces*. (fig. 54)

Fig. 54. — *Rhopalomyces elegans.*

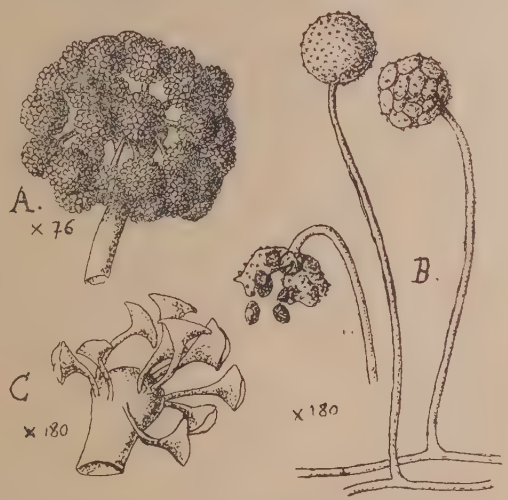



Fig. 55. — *Choanephora infundibulifera* (d'ap. Cunningham) ; A, partie de l'appareil conidien ; B, sporanges ; C, tête et renflements conidifères après la chute des conidies.

Spores et conidies colorées, striées en long : les premières (mais non les secondes) souvent munies d'un faisceau de soies incolores à chaque extrémité. Branches copulatrices adjacentes, s'enlaçant réciproquement.

1. Spores sans soies. Sporanges de 27 μ diam., jaune pâle, à spores de 13-20 × 9-13 μ, légèrement échinulées ; conidies ovoïdes, lisses (fig. 55).....
..... *Ch. infundibulifera* (Currey) Cunningham, 1878.

— Spores munies de soies à chaque bout..... 2.

2. Sporanges de 170 μ diam., à columelle sphérique, à spores ovoïdes, de 27-31 × 12-15 μ, brunes ; sporangiophores violets,

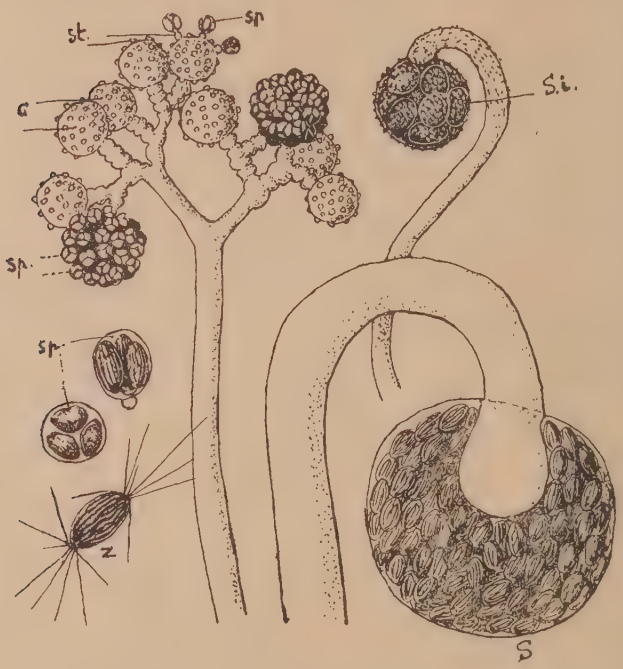



Fig. 56. — *Blakeslea trispora* ; S, sporange principal ; sp, sporanges de II^e^ genrs avec stérigmate (st) ; S. i, sporange intermédiaire sans columelle ; Z, spore.

brillants ; conidiophores de 5 mm. de haut et conidies de 19-22 × 9-11 μ.....
*Ch. cucurbitarum* (Berkeley et Ravenel, 1875). Thaxter, 1903. (Syn. : *Ch. americana* Möller, 1891).

— Spores de 17 × 9 μ..... *Ch. Simsonii* Cunningham, 1895.

Nous sont restés inconnus :

*Choanephora* « A » Blakeslee, Cartledge et Welch.
— *conjuncta* Couch.
— *persicaria* Eddy.

### Genre 30. **Blakeslea** Thaxter, 1914.

Mycelium aérien blanc ou coloré, d'aspect cotonneux. Appareil sporifère cutinisé. Sporanges de deux genres : Ier genre, gros sporanges avec columelle, se formant au bout de branches souvent tordues, et donnant un grand nombre de spores, foncées, avec un faisceau de soies à chaque extrémité. Sporanges de IIe genre, sans columelle et oligospores, couvrant en grand nombre, par l'intermédiaire de stérigmates vésiculeux, la surface de gros renflements sporangifères ; spores identiques dans les deux sortes de sporanges. Il existe aussi des sporanges d'un type intermédiaire (fig. 56). Zygotes (fig. 77).

Sporanges de Ier genre, à diamètre variant de 40 à 50 µ, à columelle hémisphérique ou un peu allongée. Sporanges de IIe genre, de 11-12 × 13-14 µ, à 3(-4-6) spores, sur des stérigmates de 3-3,5 µ diam. ; spores pourpres à brun rougeâtre, à plis longitudinaux labyrinthiques, ovales ou elliptiques-allongées, atteignant dans les plus gros sporanges 8-14 × 4 µ, dans les moindres 10-13 × 5-8 µ, et dans les sporangioles 12 × 5 µ diam. moyen. Chlamydospores très variables, de 17-24 × 8-18 µ..... *B. trispora* Thaxter, 1914.

---

## Sous-ordre III. — PSEUDOCONIDIOPHOREAE

## 5e Famille. — SYNCEPHALASTREAE (Acephalae)

### Genre 31. **Syncephalastrum** Schröter, 1886.

Mycélium aérien incolore ou souvent coloré, non cutinisé, composé d'appareils sporangifères, ramifiés comme dans le g. *Mucor*, et de stolons (du moins chez certaines espèces). Axes de Ier ordre, ainsi que les ramifications successives, se terminant par des renflements plus ou moins sphériques qui portent des excroissances en bâtonnets cylindriques, à l'intérieur desquels se forment les spores par divisions simultanées. Ces bâtonnets, par suite de leur déhiscence en spores, offrent l'aspect de chapelets de conidies. L'ensemble des « renflements » terminaux et des bâtonnets cylindriques qui s'y insèrent forme les « têtes sporifères » (fig. 3 et 24).

1. Des stolons ..... 2.
— Pas de stolons..... 3.

2. Colonies grises ; têtes sporifères de 22-70 µ diam., grises ; spores en chapelets, par 5-10, de 2-8 × 5-6 µ (fig. 3)..... ..... *S. cinereum* Bainier, 1907.

— Colonies devenant noirâtres ; têtes sporifères de 45-70 μ diam., brun-ocre ; spores en chapelets de 5-10, de 8-4 × 5,5 μ, ovoïdes..... *S. fuliginosum* Bainier, 1907.

3 (1). Spores en chapelets de 6-7-8..... 4.

— Spores en chapelets de 10 à 30 ; sporangiophores hauts de 1-3 mm., épais de 10-25 μ, ramifiés, incolores ; renflements sporifères de 50-80 μ diam. ; chapelets de 40-60 × 2,5-5 μ ; spores sphéro-cubiques, de 2-3,5 μ, incolores..... ..... *S. elegans* Marchal, 1893.

4 (3). Spores incolores, sphériques, de 3-4 μ diam. ; sporangiophores incolores, ramifiés en ombelle, à branches de 13-16 μ épaiss. ; renflements sporifères de 33-35 μ diam. ; chapelets de 20-25 × 3-4,5 μ..... *S. racemosum* Cohn, 1886.

— Spores colorées..... 5.

5 (4). Spores de 4-7 × 3-5 μ, par 8 dans le chapelet, gris noirâtre ; sporangiophores de 2 mm. haut., ramifiés sympodiquement ; têtes sporifères de 90-160 μ diam..... ..... *S. javanicum* Raciborski, 1909.

— Spores par 6(-5) dans le chapelet, de 2,6-2,75 μ (plus rarement 5,4 μ) diam., jaunes, puis brunes ; sporangiophores se ramifiant sans ordre apparent, à branches nombreuses, verticales ou couchées ; renflements sporifères le plus souvent sphériques, de 4-50 μ diam., à chapelets disposés sur toute leur surface..... *S. nigricans* Vuillemin, 1887.

## 6e Famille. — CEPHALIDACEAE

Genre 32. **Syncephalis** Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

Mycelium nourricier peu développé, évanescent ; sporangiophores rigides, érigés, le plus souvent droits, ne dépassant pas 2,5 mm. de haut, n'atteignant d'ordinaire que 300-600 μ, terminés par un renflement plus ou moins sphérique ou en massue qui porte des bâtonnets cylindriques, déhiscents à la maturité et rappelant des chapelets de conidies. Ces derniers souvent insérés sur des stérigmates (fig. 25, 30). Espèces parasites (sur Mucorinées), isogames, monothalliques, à branches copulatrices adjacentes (fig. 78, 79).

1. Sporangiophores se recourbant brusquement vers le bas, près du sommet ..... 2.

— Sporangiophores non recourbés vers le bas..... 3.

2. Sporangiophores courbés à 180°, hauts de 100 μ, à spores de 8 × 4 μ ; chapelets de spores isolés sur chaque stérigmate (fig. 30)..... *S. reflexa* Van Tieghem, 1875.

— Sporangiophores courbés à 270°, hauts de 200 μ, à spores de 10-6 μ ; chapelets de spores isolés sur chaque stérigmate ..... *S. cornu* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

3 (2). Sporangiophores fasciculés ..... 4.

— Sporangiophores non fasciculés ..... 5.

4 (3). Sporangiophores de 300-400 × 16-20 μ vers la base, et ×4-6 μ vers le sommet ; tête sporifère (1) de 28 μ diam. ; spores de 6 × 4 μ ; colonies blanches ; un ou plusieurs chapelets sur chaque stérigmate.... *S. fasciculata* Van Tieghem, 1875.

— Sporangiophores d'environ 80 μ haut. ; spores de 6 × 4 μ ; colonies devenant noirâtres (par cutinisation de la paroi des sporangiophores et des spores) ; chapelets de spores par 1 ou plusieurs sur chaque stérigmate..... ..... *S. nigricans* Van Tieghem, 1876.

5 (3). Sporangiophores non ramifiés..... 8.

— Sporangiophores ramifiés..... 6.

6 (5). Sporangiophores bifurqués vers le sommet, hauts de 250 μ ; spores de 6 × 3 μ ; un seul chapelet sur le stérigmate.... ..... *S. furcata* Van Tieghem, 1876.

— Sporangiophores portant quelques branches, issues du renflement sporifère ; ces branches à leur tour forment des spores ..... 7.

7 (6). Sporangiophores de 300-350 × 25-17 μ, à branches claviformes, longues de 24 μ. Chapelets composés de 3 spores ; celles-ci de 13-16 × 7-8 μ. *S. pycnosperma* Thaxter, 1897.

— Sporangiophores de 400-475 μ, munis à la base de rhizoïdes ; sporangiophores (branches) secondaires en massue, longs de 25 μ ; chapelets par 12 sur chaque renflement, chacun composé de 2 spores ; celles-ci de 16-19 × 6 μ ; colonies d'abord blanches, puis jaune paille..... ..... *S. wynneae* Thaxter, 1897.

8 (5). Deux chapelets de spores sur chaque stérigmate, ou davantage ..... 18.

— Un seul chapelet de spores sur chaque stérigmate, ou tantôt un, tantôt deux..... 9.

9 (8). Toujours un seul chapelet de spores sur chaque stérigmate. ..... 11.

— Sur le même renflement, les stérigmates portent tantôt un seul, tantôt deux chapelets de spores..... 10.

(1) Pour la définition des mots « tête sporifère » et « renflements terminaux » voir la description du genre 31 (*Syncephalastrum*).

10 (9). Chapelets de spores ne se ramifiant pas ; sporangiophores de 400-600 μ haut. ; spores de 6-12 × 6 μ, en forme de tonnelet, jaune-brun ..... *S. intermedia* Van Tieghem, 1875.

— Chapelets de spores se ramifiant ; sporangiophores de 500-600 μ haut. ; spores de 6-12 × 6-8 μ..... *S. ramosa* Van Tieghem, 1875.

11 (9). Spores fusiformes ; sporangiophores de 2,5 mm. de haut ; deux spores dans chaque chapelet, de 35-44 × 8,5 μ..... *S. fusigera* Bainier, 1882.

— Spores non fusiformes..... 12.

12 (11). Base du sporangiophore renflée en ampoule volumineuse ; sporangiophores de 80 μ haut. ; spores sphériques, de 3 μ diam..... *S. ventricosa* Van Tieghem, 1875.

— Base du sporangiophore non renflée en ampoule..... 13.

13 (12). Chapelets de spores rabattus et pendants ; colonies incolores ; spores de 4 × 2 μ. *S. pendula* Van Tieghem, 1876.

— Chapelets de spores non rabattus ..... 14.

14 (13). Chapelets formés de deux spores chacun ; sporangiophores de 400-600 × 20-30 μ ; renflement sporifère de 40-50 μ diam. ; spores de 12-14 × 5-6 μ..... *S. bispora* Raciborski, 1909.

— Chapelets de plus de deux spores chacun..... 15.

15 (14). Chapelets de spores insérés à la partie supérieure du renflement sporifère, et parallèles les uns aux autres ; diamètre du renflement de 23-27 μ ; spores de 3,5 μ long., la terminale mesurant, avec l'appendice apical, 7 μ long ; chapelets de 4 spores chacun.... *S. adunca* Vuillemin, 1903.

— Chapelets de spores non parallèles les uns aux autres.... 16.

16 (15). Sporangiophores incolores, de 420-720 μ haut., 28 μ d'épaiss. à la base, et 8 μ au sommet ; renflement sporifère de 40 μ diam. ; spores de 8-9 × 3-4 μ (fig. 25)..... *S. sphaerica* Van Tieghem, 1875.

— Sporangiophores jaunes ou avec une nuance jaunâtre.. 17.

17 (16). Sporangiophores jaunâtres, de 900 μ haut., 28 μ d'épaiss. à la base, 14 μ au sommet ; renflement sporifère élargi vers le haut (plus ou moins ovoïde), de 55 × 45 μ, jaune et granuleux au sommet ; stérigmates incolores, de 7 × 5,5 μ, ovoïdes-aplatis ; chapelets localisés à la partie supérieure du renflement, nombreux (un par stérigmate) ; spores cylindriques, en tonnelet, de 11-14 × 5,5 μ, incolores..... *S. Tranzschelii* N. Naumov, sp. nova.

— Sporangiophores jaune d'or, de 60-85 μ haut., courbés au sommet..... *S. glabra* Morini, 1902.

18 (8). Toujours deux chapelets sur chaque stérigmate..... 19.

— Chapelets nombreux sur chaque stérigmate..... 21.

19 (18). Tête sporifère ne portant que 4 stérigmates dont chacun ne porte que deux chapelets de spores ; sporangiophores de 40-50 μ haut. ; spores sphériques, de 4 μ diam..... ..... *S. tetrathela* Van Tieghem, 1875.

— Tête sporifère portant un plus grand nombre de stérigmates. ..... 20.

20 (19). Sporangiophores de 3 mm. haut. ; spores de 8-10 × 6 μ, portées par des stérigmates symétriques et cordiformes (fig. 25) ..... *S. cordata* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

— Sporangiophores de 0,6-1 mm. haut. ; spores de 5,5 × 4 μ, insérées sur des stérigmates plus développés d'un côté que de l'autre. *S. assymetrica* Van Tiegh. et Le Monnier, 1873.

21 (18). Stérigmates (et par conséquent chapelets de spores) disposés circulairement sur le renflement sporifère..... 22.

— Stérigmates non disposés en cercle..... 23.

22 (21). 3-5 chapelets sur le stérigmate ; sporangiophores de 150 μ haut., avec trois dilatations nodiformes ; spores de 8-10 × 6 μ ..... *S. nodosa* Van Tieghem, 1875.

— 6 chapelets et davantage sur le stérigmate ; sporangiophores de 500-700 × 7-4 μ, sans nœuds ; chaque chapelet composé de 2 spores ; celles-ci de 20-27 × 7-4 μ..... ..... *S. tenuis* Thaxter, 1897.

23 (21). Stérigmates globuleux, portant chacun un faisceau de chapelets, formés de 3-7 spores chacun ; sporangiophores jaune d'or, munis de rhizoïdes à la base, de 200-270 μ haut. ; renflement sporifère de 30 μ diam. ; chapelets de 60 μ de long ; spores de 6-9 × 3,5-4 μ..... ..... *S. aurantiaca* Vuillemin, 1902.

— Stérigmates non globuleux..... 24.

24 (23). Stérigmates élargis horizontalement (transversalement), portant le plus souvent chacun 4 chapelets de spores de 5-6,6 × 3,3 μ ; sporangiophores de 500 μ haut., incolores. ..... *S. depressa* Van Tiegh. et Le Monnier, 1873.

— Stérigmates coniques, la partie large vers le haut, peu nombreux, portant 3-4-5 chapelets. Spores de 6 × 1,5-2 μ ; sporangiophores atteignant à peine 100 μ, incolores..... ..... *S. minima* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

## Genre 33. **Piptocephalis** De Bary et Woronin, 1865.

Mycelium nourricier intramatrical (1), obsolète, très délicat. Sporangiophores hauts de 0,5 à 2-3 mm., ramifiés en dichotomie (fig. 6, 26, 31, 57), rarement en verticille ou autrement. Souvent des stolons et des rhizoïdes. Espèces parasites (sur Mucorinées), monothalliques (?), à branches copulatrices opposées (fig. 80).

1. Spores sphériques ; sporangiophores de 500 μ haut., à ramification dichotomique ; renflements sporifères sphériques, de 6 μ diam., caducs ; spores de 2-3 μ diam., en chapelets de nombreuses unités... *P. sphaerospora* Van Tieghem.

— Spores cylindriques ou elliptiques, ou d'une autre forme. 2.

2 (1). Stérigmates coniques (trigones)..... 6.

— Stérigmates d'une autre forme..... 3.

3 (2). Stérigmates globuleux..... 8.

— Stérigmates d'une autre forme..... 4.

4 (3). Stérigmates piriformes ; présence de stolons et de rhizoïdes ; sporangiophores striés en long, brun clair ; spores de 6 × 3-4 μ.. *P. repens* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

— Stérigmates d'une autre forme..... 5.

5 (4). Stérigmates ovoïdes ; sporangiophores de 140-280 × 3-3,8 μ ; ramification verticillée ou dichotomique-verticillée ; chapelets de deux spores ; celles-ci de 4-4,2 × 2-2,3 μ, incolores.... *P. fusispora* Van Tiegh. var. *lepidula* March.

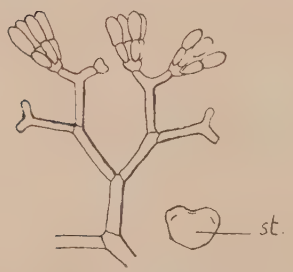



Fig. 57. — *Piptocephalis microcephala* ; st., stérigmate.

— Stérigmates profondément échancrés cruciformes ; spores de 6×3, en chapelets de 5 à 3 (fig. 6)... *P. Freseniana* De Bary et Woron., 1865, var. *cruciata* Schroeter.
(Syn. : *P. cruciata* Van Tieghem, 1875).

6 (2). Des rhizoïdes..... 7.

— Pas de rhizoïdes ; sporangiophores striés en long, ramifiés en dichotomie ; spores de 6 × 4-5 μ..... ..... *P. arrhiza* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

7 (6). Spores de 6 × 3 μ, stérigmates de 3-4 μ long. ; chapelets de deux spores (fig. 57). *P. microcephala* Van Tieghem, 1875.

(1) A l'intérieur des filaments de l'hôte.

— Spores de 4-5 × 2,5-3,5 μ, en chapelets de 5 à 6 ; sporangiophores striés en long ; ramification 6-8 fois dichotome.... ..... *P. Freseniana* De Bary et Woronin, 1866.

8 (3). Spores brièvement fusiformes, de 3-4 × 2 μ, incolores, en chapelets de 5 ; stérigmates de 5-7 μ diam. ; ramification partiellement verticillée. *P. fusispora* Van Tieghem, 1875.

— Spores non fusiformes..... 9.

9 (8). Spores solitaires, de 3 × 1,5 μ, sur des stérigmates de 3,5-4 μ diam..... *P. monospora* Mangin, 1899.

— Spores en chapelets de plusieurs éléments..... 10.

10 (9). Chapelets de 2-3 spores..... 11.

— Chapelets de 5-6 spores..... 12.

11 (10). Stérigmates de 3-4 μ diam. ; spores de 4-5 × 2-3,5 μ..... ..... *P. Tieghemiana* Matr., 1899.

— Stérigmates de 6,5 μ diam. ; sporangiophores de 500 μ haut., 9 μ épaiss. ; chapelets de deux spores ; celles-ci de 7-8 × 1,7-2 μ..... *P. Le Monnieriana* Vuillemin, 1902.

12 (10). Spores en chapelets de 5, de 3,3 × 1,5 μ ; stérigmates de 5 μ diam. ; sporangiophores striés en long, de 4 μ épaiss ..... ..... *P. sphaerocephala* Mangin, 1899.

— Spores en chapelets de 6, de 4 × 2 μ..... ..... *P. cylindrospora* Bainier, 1882.

*P. corymbifera* Vuill. 1887, est insuffisamment décrit : spores en chapelets de 3, de 5-7,5 × 3 μ.

## Genre 34. **Dispira** Van Tieghem, 1875.

Appareils sporifères isolés, verticaux, avec des cloisons transversales, plusieurs fois ramifiés en fausse dichotomie dans la partie supérieure, à branches tordues en spirale, les ultimes le plus souvent stériles (fig. 27). Renflements sporifères globuleux, à stérigmates rayonnants, bicellulaires ; chapelets de spores courts, naissant en nombre à la partie supérieure de chaque article du stérigmate. Zygotes dépourvus de zygophores renflés.

Fig. 58. Tête et renflement sporifère de *Dispira americana*.

1. Appareil sporifère de 1 mm. haut., 10-12 μ épaiss. ; renflements de 35-45 μ diam. ; spores de 3 × 1 μ (fig. 58) ..... ..... *D. americana* Thaxter, 1895.

— Appareil sporifère de 1-2 mm. haut. ; renflements de 27 μ diam. ; stérigmates de 15 × 7 μ ; spores de 4-5 × 3 μ (fig. 27) ..... *D. cornuta* Van Tieghem, 1875.

## Sous-ordre IV. — CONIDIOPHOREAE

### 7e Famille. — CUNNINGHAMELLACEAE

Genre 35. **Cunninghamella** Matruchot, 1903.

Mycelium aérien stérile absent. Systèmes conidifères formant un dense enchevêtrement aérien ; ramification sans régularité, comme chez beaucoup de représentants du genre *Mucor*, le plus souvent monopodique. Conidiophores ramifiés généralement sur le mode verticillé, non nettement différenciés, et terminés par des renflements conidifères (fig. 2). Zygotes (cf. fig. 81).

1. Conidies lisses ..... 2.
— Conidies échinulées ..... 8.

2. Colonies incolores, à conidiophores verticaux, de 70-80 μ long., 2-3 μ épaiss., avec de nombreuses têtes superposées, à renflement quelquefois prolifère ; conidies de 6-7 × 2,5-3 μ ..... *C. microspora* (Riv.) Matr., 1903.
— (Syn. : *Gonatobotrys microspora*, Rivolta 1884. (*Prachtflorella microspora* Matruchot, 1903).

— Conidies plus grosses ..... 3.

3 (2). Conidiophores naissant isolément ou en faisceaux, non ramifiés, à renflements aspérulés ; conidies jaunâtres, sur de courts stérigmates, 7-10 μ diam., sphériques ..... *C. albida* Matr., 1903 (Syn. : *Œdocephalum albidum*).
— Conidies plus grosses ..... 4.

4 (3). Colonies blanches, devenant plus tard légèrement jaunâtres ..... 5.
— Colonies d'abord blanches, puis brunissant ..... 6.

5 (4). Colonies blanches, denses, jusqu'à 4 cm. haut., à ramification principalement dichotomique ; conidiophores ramifiés en verticille (sous la tête principale), à têtes atteignant jusqu'à 60 μ diam. ; renflements ponctués ou aspérulés ; conidies elliptiques de 18(-22) × 10(-14) μ, et sphériques de 8-10 μ diam. (fig. 2) ..... *C. elegans* Lendner, 1907.
— Colonies blanches, devenant plus tard légèrement jaunâtres ou grisâtres (sans nuance bleuâtre), de 1-3,5 cm. haut., à ramification verticillée et indéfinie ; têtes de 33-50 μ diam. ; renflements jusqu'à 28 × 30 μ ; conidies lisses ou courtement aspérulées, elliptiques et de 14-18 × 12-14 μ sur les

têtes principales, sphériques et de 8-10-12 μ diam. sur les latérales. Des zygotes, de 40 μ diam. ou de 48 × 40 μ.... ..... *C. Blakesleana* Lendner, 1927.

6 (4). Colonies blanches, puis brunâtres, de 1 cm. haut., à ramification verticillée ; renflements terminaux de 28-56 μ diam., les latéraux de 14-24 μ ; spores ovoïdes, de 7 — 14 × 7-10,5 μ, et sphériques, de 7-8 μ. *C. dalmatica* Pišpek, 1929.

— Conidies jaunâtres ou d'une belle teinte jaune..... 7.

7 (6). Colonies jusqu'à 2 cm. haut., denses, à ramification de genres divers ; renflements terminaux de 32-49-55 μ diam., les latéraux de 10,5-25 μ ; conidies sphériques, de 7-14(-17,5) μ et ovo-elliptiques, de 7-10 × 7-17 μ, incolores ou jaunâtres ..... *C. polymorpha* Pišpek, 1929.

— Colonies jaune-brun, de 2 cm. haut., à ramification de caractère indéfini et sympodique ; renflements terminaux de 42-77 μ diam., les latéraux de 14-38 μ, verruqueux ; conidies d'une belle teinte jaune, ovoïdes ou de forme « pyramidale », lisses, de 10,5-14 × 7-10,5 μ, la plupart sphériques, de 10,5-35 μ..... *C. ramosa* Pišpek, 1929.

8 (1). Ramification des conidiophores (sous la tête principale) verticillée..... 9.

— Ramification des conidiophores (au sens étroit du mot) non verticillée..... 12.

9 (8). Conidies toutes sphériques, de 14-17 μ diam., hérissées de soies qui ont 2 μ de long. ; stérigmates de 0,5-1,4 μ ; colonies blanc sale, de 1 cm. haut. et davantage ; verticilles de 3-8 éléments, accompagnés en outre de longues ramifications de l'appareil conidifère ; renflements de 28-56 μ diam..... *C. Bainieri* N. Naumov, comb. nova. (Syn. : *Muratella elegans* Bainier et Sartory, 1913).

— Conidies sphériques accompagnées de conidies elliptiques. 10.

10 (9). Conidies ne dépassant pas 10 × 13-15 μ ; colonies blanc argenté, se propageant rapidement en largeur, de 2-4 cm. de haut ; axes de I^er^ ordre très longs, jusqu'à 2 cm. de long., 12-14 μ d'épaiss., le long desquels se forment en quelques points des verticilles de 2-6 éléments, les branches du verticille atteignant 30 μ de long ; renflements jusqu'à 50 μ diam. (les principaux) et jusqu'à 16 μ (les latéraux) ; conidies des têtes principales elliptiques, aiguës aux extrémités, de 10 × 13-15 μ, et celles des têtes latérales de 9-12 × 12-15 μ, à spinules de 1,5-3 μ..... ..... *C. verticillata* Paine, 1927.

— Conidies plus grosses (au moins à la maturité)..... 11.

11 (10). Colonies denses, épaisses, blanches, jusqu'à 4 cm. haut. ; ramification de l'appareil conidifère principalement dichotomique ; conidiophores (au sens étroit du mot) ramifiés en verticille, à renflements atteignant jusqu'à 60 μ diam. ; conidies légèrement échinulées, ponctuées, elliptiques, de 18(-22) × 10(-14) μ, et sphériques, de 8-10 μ diam. (fig. 2). ..... *C. elegans* Lendner, 1907.

— Colonies blanches, puis jaune pâle, puis gris-cendré clair, peu denses, jusqu'à 2 cm. de haut ; ramification des conidiophores nettement verticillée, présentant quelquefois des branches de II^e^ ordre ; conidiophores épais de 9-19,2 μ, à têtes de (6-)40-50(-70) μ diam. et jusqu'à 55 μ haut. ; renflements de 5 × 4 μ jusqu'à 30-40(-55) μ. Conidies échinulées, de 16-25 × 10-12 μ, ayant souvent la forme d'une graine de concombre, d'autres sphériques, plus lisses, de 8-9 μ diam. ; stérigmates jusqu'à 2,75 × 0,8 μ. Chlamydospores présentes..... *C. bertholletiae* Stadel, 1911.

12 (8). Colonies blanches de 1-2 cm. haut. ; conidiophores ramifiés en grappe, à têtes atteignant jusqu'à 100 μ diam. ; renflements de 22-50 μ diam. ; conidies elliptiques, de 8-12 μ, sur un long pédicule (stérigmate). Des chlamydospores. Zygotes (fig. 81) ..... *C. africana* Matruchot, 1903.

— Colonies d'abord blanches, puis prenant une teinte brune ou brun-jaune, de 1 cm. de haut ; ramification irrégulière (2-3 branches) ; renflements terminaux de 38-51,5 μ diam., les latéraux de 21-24 μ ; conidies le plus souvent ovoïdes, (6,5-)21(-24) × 4-10,5-14 μ, plus rarement sphériques, 6-7 (-21) μ diam., échinulées... *C. echinata* Pišpek, 1929.

## Genre 36. **Sigmoideomyces** Thaxter, 1891.

Appareil conidifère nettement différencié, distinct du mycélium, vertical, ramifié en (pseudo)-dichotomie, à branches courbées en « S » (sigma). Rameaux ultimes stériles ; têtes conidifères par 2-3, sur des rameaux courts et grêles, avec de rares stérigmates en forme de mamelon ; conidies sphériques, à paroi épaisse, presque incolores.

1. Conidies de 17 × 16 μ, échinulées ; renflements de 35-48 μ diam. (fig. 28) ..... *C. dispiroides* Thaxter, 1891.

## Genre 37. **Thamnocephalis** Blakeslee, 1905.

Appareil conidifère nettement différencié, distinct du mycélium, vertical, muni le plus souvent à sa base de rhizoïdes qui s'étalent en étoile, et, dans sa partie supérieure, ramifié en dichotomie. Branches

retombantes, terminées par un renflement conidifère, au-dessus duquel les branches continuent à se diviser en donnant des rameaux stériles (fig. 59).

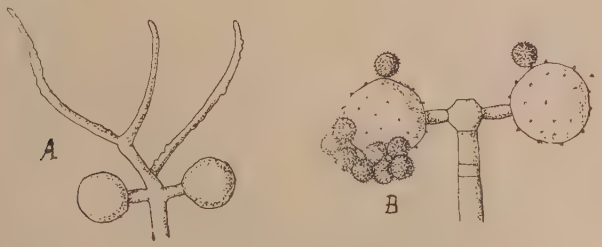



Fig. 59. — *Thamnocephalis quadrupedata* (d'ap. Blakeslee) ; A, deux jeunes renflements, ne portant pas encore de conidies développées et surmontés d'extrémités stériles ; B, deux renflements adultes avec conidies en voie de chute.

1. Appareil conidifère de 700 μ haut., à renflements de 13-19 μ diam. ; conidies jaunâtres, à paroi épaisse, finement réticulées, de 5,5 μ..... *Th. quadrupedata* Blakeslee, 1905.

## 8e Famille. — SPINALIACEÆ

### Genre 38. **Spinalia** Vuillemin, 1904.

Mycelium du substratum à structure continue. Appareil conidifère consistant en axes de Ier ordre, très longs, rampants ou couchés, se relevant légèrement par la suite, et capables au delà de se ramifier un peu. Axes de Ier ordre, et branches également, se terminant par un renflement conidifère, sur lequel apparaissent, de façon centrifuge, des chapelets de deux articles, fonctionnant tous deux comme conidies (fig. 7).

1. Espèce entièrement jaunâtre. Renflements conidifères sphériques, de 4-30 μ diam., avec une apophyse en forme d'entonnoir ; conidies se formant sur toute leur surface. Conidies de 4,3-6,7 × 1,7-3 μ.. *S. radians* Vuillemin, 1904.

## QUATRIÈME PARTIE

# LISTE ALPHABÉTIQUE

De tous les noms de genres et d'espèces,
y compris leurs synonymes (et *nomina rejicienda*),
connus jusqu'à l'année 1933.

---

Les noms de genres sont imprimés en capitales, ceux des espèces en minuscules, les noms admis se distinguant des synonymes et autres par des caractères gras dans la liste générale et par des italiques en face des synonymes. Les chiffres romains correspondent à la pagination de l'appendice.


**ABSIDIA** Van Tieghem, 1876 ..... p. 82.
Blakesleana Lendner, 1923 = *Protoabsidia Blakesleana* N. Naumov.
Butleri Lendner, 1926 = *Microtieghemella Butleri* N. N.
**capillata** Van Tieghem, 1876 ..... p. 82.
cœrulea Bainier, 1889 = *Tieghemella cœrulea* N. N.
corymbifera (Cohn, 1884) Saccardo et Trotter, 1905 = *Lichtheimia corymbifera* N. N.
cylindrospora Hagem, 1907 = *Tieghemella cylindrospora* N. N.
dubia Bainier, 1882 = *Tieghemella dubia* N. N. Cf..... p. IV.
glauca Hagem, 1907 = *Tieghemella Tieghemii* (Deck., 1896) N. N.
heterospora Ling (C. B. S., 1932). L'espèce nous est restée inconnue. — Cf. app. ..... p. IV.
hyalospora (Saito) Lendner = *Tieghemella hyalospora* Saito.
japonica (Saito) Lendner = *Tieghemella japonica* Saito.
Lichtheimii (Lucet et Cost.) Lendner = *Lichtheimia corymbifera* Vuillemin, 1903.
orchidis (Vuillemin) Hagem = *Tieghemella orchidis* Vuillemin, 1903.
ramosa (Lindt, 1886) Lendner, 1908 = *Lichtheimia ramosa* Vuillemin, 1903.
**reflexa** Van Tieghem, 1876..... ... ..... p. 82.
Regnierii (Lucet et Cost., 1901) Lendner, 1908 = *Lichtheimia Regnieri* Vuillemin, 1903.
repens Van Tieghem, 1876 = *Tieghemella repens* Berlese et De Toni, 1888.
**robusta** Raciborski, 1899..... pp. 82, IV.

**ABSIDIA scabra** Cocconi, 1899..... p. 82.
**septata** Van Tieghem, 1876 ..... pp. 82, IV.
spinosa Lendner, 1907 = *Tieghemella spinosa* N. N.
subpoculata Paine, 1927 = *Microtieghemella subpoculata* N. N.
Tieghemii Deckenbach, 1896 = *Tieghemella Tieghemii* N. N.
Truchisi (Lucet et Cost.) Lendner, 1908 = *Lichtheimia Truchisi* N. N.
verticillata Lendner, 1908 (Mucorinées d. l. Suisse, p. 131) = *Mycocladus verticillatus.*
**ABSIDIOIDES** N. Naumov, subgenus generis *Mucor*. pp. 33, 54.
ACMOSPORIUM Corda, 1839 (doit-on le ranger ici ?).
botryoideum Corda, 1839.
ACROCYSTIS Ellis et Halstedt, 1890, doit être exclu.
ACTINOCEPHALUM Saito, 1905. — Saitomyces Ricker, 1906 = *Cunninghamella* Matruchot, 1903.
japonicum Saito, 1905. Saitomyces japonicus Ricker, 1906 = *Cunninghamella elegans* Lendner.
**ACTINOMUCOR** Schostakowitsch, 1898..... p. 55.
**corymbosus** (Harz, 1871) N. Naumov..... p. 55.
repens Schostakowitsch, 1898 = *Actinomucor corymbosus* N. N.
AEROPHYTON Eschweiler, à exclure (non Mucoracearum genus).
AMYLOMYCES Calmette, 1892 = *Rhizopus*, p. p.
Rouxii Calmette, 1892 β Boidin, 1900 = *Rhizopus japonicus* Vuillemin, 1902.
Rouxii Calmette, γ Boidin, 1900 = *Rhizopus tonkinensis* Vuillemin, 1902 (non Mucor Rouxii).
ASCIDIUM Tode, 1782 (cylindricum, ovatum), doit être exclu.
ASCOPHORA Tode, 1790 = *Mucor* p. p., *Rhizopus* p. p., *Thamnidium*, *Chaetostylum* p. p.
agaricina Rabenhorst, 1844, doit être exclu.
amoena Preuss, 1852 = *Helicostylum elegans* Corda, 1842.
arachnoidea Régel, 1854, doit être exclu.
candelabrum Corda, 1839 —
Cesatii Coemans, 1861 = *Pilaira Cesatii* Van Tieghem.
chalybaea Dozy et Molkenboer, 1846 = *Spinellus chalybaeus* Vuillemin, 1904.
cinerea Preuss, 1853, doit être exclu.
Coemansii Bonorden, 1870 —
Cordana Bonorden, 1870, —
cylindrica Tode, 1790, —
De Baryi Bonorden, 1870, —
disciflora Tode, 1790 (*Phragmidium*), —
elegans Corda, 1839 = *Thamnidium elegans* Link.
elegans Fresenius, 1850-1863 = *Chaetostylum Fresenii* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.
Florae Corda, 1842, doit être exclu.
fragilis Tode, 1790, —
fructicola Corda, 1838, —
fuliginosa Bonorden, 1870, —
fungicola Corda, 1838, —

ASCOPHORA fusca Berkeley et Curtis, doit être exclu.
glauca Corda, 1842, —
limbiflora Tode, 1790, —
Mucedo Tode, 1790, —
nigrescens Bonorden, 1870, —
nucuum Corda, 1842, —
ovalis Tode, 1790, —
perennis Persoon, 1801, —
pulchra Preuss, 1851 = *Chaetostylum Fresenii* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.
rhizopogonis Corda, 1854, doit être exclu.
rhizopus Bonorden, 1870, —
stercorea Corda, 1854, —
Stilbum Tode, 1790, —
subtilis Corda, 1838, —
Todeana Corda, 1838, —

ASPERGILLUS Micheli.
Bellemontii Montagne, 1859 = *Sporodinia grandis.*
cucurbiteus Curtis (Herb. Univ. Harvard) = *Choanephora cucurbitarum* (Berk. et Curtis) Thaxter, 1903.
globosus Link, 1809 = *Sporodinia.*
laneus Link, 1809 = *Sporodinia grandis.*
maximus Link, 1818 = *Sporodinia grandis.*
Pouchetii Montagne, 1859, n'est pas une Mucorinée ; doit être exclu.
ramosissimus Haller, 1768 = *Sporodinia grandis.*

AZYGITES Fries, 1825 = *Sporodinia* Link, 1837.
Mougeotii Fries, 1829 = *Sporodinia grandis*, forma azygosporica.

**BLAKESLEA** Thaxter, 1914..... p. 99.
**trispora** Thaxter, 1914..... p. 99.

BLUE MOULD R. Hooke, 1665 = *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp.

**BONORDENIA** N. Naumov, subgenus generis *Mucor*. pp. 32, 38.

BOTRYTIS Micheli.
agaricina Sprengel, 1827, doit être exclu — (*Sporodinia* ??).
carnea (Schum., 1803) Fries, 1829, doit être exclu.
Jonesii Berkeley et Broome, 1854 = *Chaetocladium Jonesii* Fresenius, 1850-1863.
racemosus Chevalier, 1826 = *Sporodinia grandis.*
spongiosa Persoon, 1822 = — (?).

BULBOTHAMNIDIUM Klein, 1870 = *Chaetostylum* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.
elegans Klein, 1870 = *Ch. Fresenii* Van Tieghem et Le Monnier, 1873.
pulchrum (Preuss, 1851), Sumstine, 1910 = *Ch. Fresenii* Van Tieghem. et Le Monnier, 1873.

**BYSSOMUCOR** N. Naumov, subgenus gen. *Mucor*... pp. 32, 46.

CALVOCEPHALIS Bainier, 1882, subgenus gen. *Syncephalis.*

CALYSSOSPORIUM Corda (C. bicolor), doit être exclu (Myxomycète).

CARNOYA De Wèvre, 1893 = *Phycomyces* ? ?.

CAULOGASTER Corda (C. chordostyloides), doit être exclu : œufs d'insectes.

CEPHALEUROS Kunze, apud Fries, 1829, doit être exclu : œufs d'insectes (densus, virescens).

**CHAETOCLADIUM** Fresenius, 1850-1863 ..... p. 62.

**Brefeldii** Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

elegans apud Zopf, 1890, — faute d'impression.

Fresenianum Brefeld, 1881 = *Ch. Jonesii* (B. et Br.) Fresenius, 1850-1863.

Fresenii Brefeld apud Tavel, 1892 = *Ch. Jonesii* (B. et Br.) Fresenius, 1850-1863.

**Jonesii** (Berkeley et Broome, 1854) Fresenius, 1850-1863.

Jonesii apud Brefeld, 1872 = *Ch. Brefeldii* V. T. et Le M. 1873.

sp. n. Blakeslee, 1904, — sans description.

**CHAETOSTYLUM** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 pp. 54, 60.

circinans Bainier, 1906 (Bull. Soc. Mycol. Fr., **22**, p. 212) = *Helicostylum elegans*, sec. ZYCHA.

echinatum Sorokin, 1889 = *Ch. Fresenii* Van Tieghem et Le Monnier.

elegans Bainier, 1906 (Bull. Soc. Mycol. Fr., **22**) = *Helicostylum elegans* Corda. Cf. app..... p. IV.

**Fresenii** Van Tieghem et Le Monnier, 1873.

**intermedium** N. Naumov sp. nova.

CHIONYPHE Thienemann, 1839 (Ch. nitens) = *Mucor racemosus*.

CHLAMYDOMUCOR Brefeld, 1890 = *Mucor* p. p.

casei Johann-Olsen, 1898 = *Mucor racemosus* ?

oryzae Went et Prinsen Geerligs = *Rhizopus oryzae* ?

racemosus Brefeld 1890 = *Mucor racemosus* Fresenius, 1850-1863.

Rouxianus Wehmer in Lafar, IV = *Mucor Rouxianus* Wehmer, 1900.

Rouxii (Calmette) Went = *Mucor Rouxianus* Wehmer.

**CHOANEPHORA** Currey, 1873, Cunningham, 1878.. pp. 97, VII.

« A » Blakeslee, Cartledge et Welch, 1921, — sans description.

americana Moeller, 1901 = *Ch. cucurbitarum* (Berk. et Ravenel) Thaxter, 1903.

conjuncta Couch, 1925. L'espèce nous est restée inconnue.

**cucurbitarum** (Berk. et Rav., 1875) Thaxter, 1903..... p. 98.

Cunninghamiana Currey, 1873 = *Ch. infundibulifera* (Curr.) Cunn.

dichotoma Gandrup. 1923, — sec. JOCHEMS, 1927 = *Blakeslea trispora* Thaxter, 1914.

**infundibulifera** (Curr.) Cunningham, 1878 [C. infundibulifera (Currey) Saccardo, 1891] ..... p. 98.

persicaria Eddy. L'espèce nous est restée inconnue.

**Simsonii** Cunningham, 1895... ..... pp. 98, VII.

CHOANEPHORELLA Vuillemin, 1904 = *Choanephora* Cunn.

cucurbitarum = *Choanephora cucurbitarum* Cunn.

CHORDOSTYLUM Tode, 1790, doit être exclu, — non fungorum genus.

(byssoides, capillare, clavaria, hispidulum Tode, 1790.)

Todei Corda, 1837, doit être exclu.

**CIRCINELLA** Van Tieghem et Le Monnier, 1873.... pp. 62, IV.

**CIRCINELLA** angarensis (Schost.) Zycha, 1935..... p. IV.
**aspera** Lendner, 1908..... pp. 63, IV.
**conica** Moreau, 1913..... pp. 63, IV.
glomerata Van Tieghem et Le Monnier, 1873 = *Helicostylum glomeratum* Van Tieghem, 1876.
**minor** Lendner, 1908..... p. 63.
— var. asperior Reinhardt, 1927.
**mucoroides** Saito, 1906..... p. 63.
muscae (Sorokin, 1870) Berl. et de Toni, 1888 = *Circinella spinosa* V. T. et Le Monn., 1873.
nigra Bainier, 1903 = *Circinella spinosa* V. T. et Le M., 1873. — Cf. app..... p. IV.
**simplex** Van Tieghem, 1875..... p. 62.
**spinosa** Van Tieghem et Le Monnier, 1873..... p. 63.
**Sydowii** Lendner, 1913..... p. 63.
tenella (Ling-Y.) Zycha, 1935..... p. IV.
**umbellata** Van Tieghem et Le Monnier, 1873..... p. 63.
umbellata var. asperior Schroeter, 1889 = *C. aspera* Lendner, 1908.
**CIRCINELLASTRUM** N. Naumov, subg. generis *Mucor*. pp. 31, 34.
CIRCINUMBELLA Van Tieghem et Le Monnier, 1872 = *Circinella* V. T. et Le Monn., 1873.
CLISOSPORIUM Fries, 1819, doit être exclu (herbarum, lignorum).
COEMANSIA Van Tieghem et Le Monnier, 1873, non Mucoracearum genus. — Cf. app..... p. VIII.
CORONELLA nivea Crouan, 1867, = *Kickxella alabastrina*, non Mucoracearum genus. — Cf. app..... p. VII.
CRATEROMYCES Corda, 1837, — non Mucoracearum genus (œufs d'Hemerobius ou de Chrysopa).
**CUNNINGHAMELLA** Matruchot, 1903..... pp. 106, IX.
**africana** Matruchot, 1903..... p. 108.
**albida** (Saccardo) Matruchot, 1903 (Œdocephalum albidum Sacc.)..... p. 106.
**Bainieri** N. Naumov (Muratella elegans Bainier et Sartory, 1913)..... p. 107.
**bertholletiae** Stadel, 1911..... pp. 108, IX.
**Blakesleana** Lendner, 1927..... p. 107.
**dalmatica** Pišpek, 1929..... pp. 107, IX.
**echinata** Pišpek, 1929..... pp. 108, IX.
echinulata Thaxter, 1903 = *C. africana* Matruchot, 1903.
**elegans** Lendner, 1907..... p. 106.
mandshurica Saito et Naganiski, 1915 (Bot. Mag. Tokyo, 29, p. 285) = *Choanephora cucurbitarum*, sec. ZYCHA.
**microspora** (Riv.) Matruchot, 1903..... p. 106.
**polymorpha** Pišpek, 1929..... pp. 107, IX.
**ramosa** Pišpek, 1929..... p. 107.
**verticillata** Paine, 1927..... pp. 107, IX.
CUNNINGHAMIA Currey, 1873 = *Choanephora* Cunningham, 1878.
infundibulifera Curr. = *Choanephora infundibulifera* Cunn.
DIAMPHORA Martius, 1821 (D. bicolor), doit être exclu.

DICOCCUM Corda, 1838..... p. X.
**DICRANOPHORA** Schoeter, 1886..... p. 85.
**fulva** Schroeter, 1886.
**paradoxa** (Berk et Curtis) N. Naumov (Mucor paradoxus B. et C.).
DIDYMOCRATER Martius, 1817 (bicolor, duplex, elegans, obscurus), doit être exclu.
DIMARGARIS Van Tieghem, 1875 (D. cristalligena V. T.), — non Mucoracearum genus. — Cf. app..... p. VIII.
**DISPIRA** Van Tieghem, 1875..... pp. 105, VIII.
**americana** Thaxter, 1895.
circinata Elyott-Bayliss, 1926 (Journ. of Bot., **64**)..... p. VIII.
**cornuta** Van Tieghem, 1875.
**DISSOPHORA** Thaxter, 1914..... pp. 96, VII.
**decumbens** Thaxter, 1914.
Nadsonii Phillippov, 1932 (Zentrbl. f. Bakt., II, **88**)..... p. VII.
**EHRENBERGIA** N. Naumov, subg. generis *Rhizopus*.. pp. 54, 55.
ENDODROMIA Berkeley, 1841 (E. vitrea). Non Mucoracearum genus (Myxomycète).
ENDOGONE Link, 1809..... pp. VI, X.
EUMUCOR Schroeter, 1889 = *Mucor*.
EUTHAMNIDIUM Schroeter, 1889 = *Thamnidium* Link.
**EU-TIEGHEMELLA** N. Naumov, subg. generis *Tieghemella*. p. 79.
**FISCHERELLA** N. Naumov, subg. generis *Mucor*... pp. 33, 47.
FUNGUS bombycinus Plukenet, 1691, doit être exclu.
capillatus pendulus Petiver, 1702-1709, doit être exclu.
ex stercore Rajius, 1696, —
Virginianus Plukenet, 1691, —
GLAZIELLA Berkeley, 1879..... p. XII.
GLOMERULA Bainier, 1903 = *Actinomucor* Schostakowitsch, 1898.
repens Bainier, 1903 = *A. repens* Sch. 1898.
GONATOBOTRYS Corda, n'appartient pas aux Mucorinées.
microspora Rivolta, 1884 = *Cunninghamella microspora* Matr.
**HAGEMIA** N. Naumov, subg. generis *Mucor*..... pp. 32, 40.
HANTZSCHIA Phycomyces Auerswald, n'appartient pas aux Phycomycètes.
**HANZAWIA** N. Naumov, subg. generis *Rhizopus*.... pp. 64, 66.
**HAPLOSPORANGIUM** Thaxter, 1914..... p. 96.
**bisporale** Thaxter, 1914.
**decipiens** Thaxter, 1914.
HAYNALDIA Schulzer v. Müggenburg, 1866 = *Helicostylum* Corda, 1842.
umbrina Schulzer v. Müggenburg, 1866 = *Helicostylum elegans* Corda, 1842.
HELICOSTYLIUM apud Migula, 1910. = *Helicostylum*.
**HELICOSTYLUM** Corda, 1842..... p. 60.
**cyaneum** Pound et Clements, 1896..... p. 61.
cyanocephalum Martius (?), — ?
**elegans** Corda, 1842..... pp. 61, IV.
**glomeratum** Van Tieghem, 1876..... p. 61.

**HELICOSTYLUM intermedium** Morini, 1902..... p. 61.
Moreliae Berkeley et Broome, 1883 = (?) *Circinella umbellata* V. T. et Le Monn., 1873.
muscae Sorokin, 1870 = *Circinella spinosa* V. T. et Le Monn., 1873.
nigrescens Van Tieghem, 1876 = *Helicostylum nigricans* Van Tieghem, 1876.
**nigricans** Van Tieghem, 1876..... p. 61.
pirelloides Lendner, 1930 = *Mucor pirelloides* Lendner, 1905, 1908.
**piriforme** Bainier, 1882..... p. 61.
**repens** Van Tieghem, 1876..... p. 61.
**Saccardoi** Berlese et De Toni, 1888..... p. 61.
HEMISCYPHE Corda, 1851, n'appartient pas aux Mucorinées.
bicolor Bonorden, 1851, doit être exclu.
rhizopoides Preuss, 1853, —
stilboidea Corda, —
stricta Preuss, 1853, —
**HERPOCLADIELLA** Schroeter, 1897..... p. 95.
**circinans** Schroeter, 1897.
HERPOCLADIUM Schroeter, 1886 = *Herpocladiella* Schr., 1897.
circinans Schr., 1886 = *Herpocladiella circinans* Schr.
**HETEROPUS** N. Naumov, sub. generis *Mucor*..... pp. 32, 36.
**HILDEBRANDIELLA** N. Naumov, 1917..... p. 59.
**echinocarpa** (Hildebrand, 1867) N. Naumov, 1917.
HYDROGERA Wiggers, 1780 = *Pilobolus* Tode, p. p.
crystallina Wiggers, 1780 = *Pilobolus crystallinus*.
HYDROPHORA Tode, 1791 = *Mucor*, *Mortierella* et autres.
alba Bonorden, 1864, doit être exclu.
brassicae-acidae Schulzer v. Müggenburg = ? *M. racemosus* Fres.
chlorospora Bonorden, 1864 = *Mortierella* sp.
equina Fries, 1829, doit être exclu.
Fimbria Fries, 1829, —
fimetaria Fries, 1829, — (Pilaira anomala d'après Fischer).
fungicola Bonorden = *Mucor* sp.
hyalina Harz, 1871, doit être exclu.
juglandis Link., 1809 = *M. racemosus* Fresenius.
minima Tode, 1791, d'après Fischer = *Syncephalis* sp.
Mucerdae Fries, 1829, d'après Lind = *M. racemosus*.
murina Fries, 1829 = *Mucor* sp.
rufescens (Fischer, 1892) Sumstine, 1910 = *Mucor rufescens* Fischer, 1892.
septata Bonorden, 1864 = ? *M. racemosus*.
stercorea Tode, 1791, doit être exclu.
stercorea (Tode) Fries, 1829 (Pilaira anomala).
Taeniae (Fairmann) Sumstine, 1910 = ? *Mucor* sp.
tenella Tode, 1791 — *Pilaira* ? (ou *Mucor* sp. ?).
tenella (Fries) Bonorden, 1864 = ? *Mortierella* sp.
tenerrima Berkeley, 1841, doit être exclu.
umbellata Bonorden, 1870, — ?

HYDROPHORA vexans Auerswald = *Pilobolus Œdipus* (d'ap. Fuckel).
KICHXELLA alabastrina Coemans, 1862 ..... p. VIII.
**LENDNERELLA** N. Naumov, subg. generis *Mucor*.. pp. 32, 36.
**LICHTHEIMIA** Vuillemin, 1903 ..... pp. 77, IV.
dubia (Bainier, 1882) Vuillemin = *Tieghemella dubia.*
**cornealis** (Cav. et Sacc., 1913) N. Naumov, syn. : Mucor cornealis C. et S..... p. 77.
**corymbifera** (Cohn, 1884) Vuillemin, 1903..... p. 78.
italiana Per. et Cost. = *Tieghemella italica* N. Naumov.
italica Pollacci et Nannizzi. 1924 = *Tiegh italica* N.N.
**ramosa** (Lindt, 1886) Vuillemin, 1903..... pp. 78, 79.
**Regnieri** (Lucet et Cost.), 1901, Vuillemin, 1903..... pp. 78, IV.
**Truchisi** (Lucet et Cost., 1901) N. Naumov..... pp. 78, IV.
**ucrainica** N. Naumov (1933)..... p. 78.
**MACROMUCOR** N. Naumov, subgen. generis *Mucor*. pp. 33, 48.
MASSARTIA De Willd., n'appartient pas aux Mucorinées.
javanica, doit être exclu.
MELIDIUM Eschweiler, 1821 = *Thamnidium.*
arbuscula Otth = *Thamnidium elegans* ?
subterraneum Eschweiler, 1821 = *Th. elegans* Link.
MICROCEPHALIS Bainier, 1882, subg. generis *Syncephalis.*
**MICROMUCOR** N. Naumov, subg. generis *Mucor*.... pp. 31, 34.
**MICROTIEGHEMELLA** N. N. subg. generis *Tieghemella*..... p. 79.
MONILIA digitata Alb. et Schweinitz, 1805 = *Sporodinia grandis.*
digitata Persoon, 1801, n'est pas un Sporodinia.
MONOCEPHALIS Bainier, 1882, subg. generis *Syncephalis.*
**MORTIERELLA** Coemans, 1863..... pp. 88, V.
**alpina** Peyronel, 1913..... p. 90.
**apiculata** Marchal, 1891..... p. 91.
**atro-grisea** V. Beyma, espèce restée inconnue. — Cf. app... p. VI.
arachnoides Therry et Thierry, 1882 = *Rhizoctonia.*
**Bainieri** Costantin, 1888 (d'après Vuillemin, 1918, ne se distingue pas de *M. nigrescens*)..... p. 94.
**biramosa** Van Tieghem, 1875..... p. 93.
**candelabrum** Van Tieghem et Le Monnier, 1873..... p. 93, VI.
**canina** Dauphin, 1908..... p. 93.
**capitata** Marchal, 1891..... p. 92.
crystallina Harz, 1871 = *M. polycephala* Coemans, 1863.
diffluens Sorokin, 1874, doit être exclu.
**echinulata** Harz, 1871..... p. 91.
**elasson** Sideris et Paxton, C. B. S., 1932. — Cf. app..... p. VI.
ficariae Therry et Thierry, 1882, — ?
**fusispora** Van Tieghem 1876..... p. 90.
**globulifera** Rostrup, 1916..... p. 89.
**humicola** Oudemans, 1902..... pp. 94, VI.
**humilissima** Pišpek, 1929 (humillisima chez Pišpek)... pp. 91, VI.
**isabellina** Oudemans, 1902..... pp. 94, VI.
**Jenkini** (A. L. Smith, 1898) N. Naumov..... p. 94.
Le Monnieri Vuillemin, 1918, ne se distingue pas de *M. polycephala.*

**MORTIERELLA locusticida** (Lindau, 1901, Wehmer, 1907) N. N. (syn. : Mucor locusticidus) ..... p. 90.
**longicollis** C. B. S., 1932. — (L'espèce nous est restée inconnue). — Cf. app ..... p. V.
**Mairei** Vuillemin, 1918 ..... p. 94.
**minutissima** Van Tieghem, 1876 ..... pp. 94, VI.
**nigrescens** Van Tieghem, 1876 ..... p. 94.
**nivea-velutina** Cif. et Aschf. — (L'espèce nous est restée inconnue).
**pilulifera** Van Tieghem, 1875 ..... p. 90.
**polycephala** Coemans 1863 ..... p. 93.
polycephala Bainier = *M. polycephala* Coemans, 1863.
polycephala Van Tieghem et Le Monnier, 1873 = *M. polycephala* Coemans.
**pusilla** Oudemans, 1902 ..... pp. 95, VI.
**raphani** Dauphin, 1908 ..... pp. 93, VI.
**renispora** C. B. S., 1932. — (L'espèce nous est restée inconnue). — Cf. app ..... p. V.
**repens** A. L. Smith, 1898 ..... pp. 91, VI.
**reticulata** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 92.
**rhizogena** Daczewska, 1912 ..... pp. 94, VI.
**Rostafinskii** Brefeld, 1876 ..... pp. 91, VI.
**simplex** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 91.
**strangulata** Van Tieghem, 1875 ..... p. 91.
**stylospora** C. B. S., 1932. — (L'espèce nous est restée inconnue). — Cf. app ..... p. VI.
**subtilissima** Oudemans, 1902 ..... pp. 90, VI.
**Traversoana** Peyronel, 1913 ..... p. 90.
**tuberosa** Van Tieghem, 1875 ..... p. 90.
turficola Ling-Young, 1930 (Rev. gén. Bot., **42**) ..... p. VI.
umbellata (Bonorden) Fischer, 1892, espèce très douteuse.
**Van Tieghemii** Bachmann, 1899 ..... pp. 92, VI.
**vinacea** C. B. S., 1932. — (L'espèce nous est restée inconnue). Cf. app ..... p. VI.
MUCEDO grisea Persoon. — ?
in Cucurbita Malpighi, 1687, — ?
plantarum, capitulo diaphano Malpighi, 1686, — ?
**MUCOR** Micheli, 1729 ..... pp. 31, I.
**abundans** Povah, 1917 ..... p. 38.
acicularis Wallroth, 1833, doit être exclu.
**adriaticus** Pišpek, 1929 ..... pp. 40, II.
**adventitius** Oudemans, 1902, proche de *M. hiemalis* ..... pp. 41, 43.
agaricinus (Wallr.) Berl. et De Toni, 1888, doit être exclu.
agglomeratus Schostakowitsch, 1897 = *Thamnidium* (elegans ?).
aggregatus subglobosus sessilis Gleditsch, doit être exclu.
**albidus** N. Naumov, n. sp ..... p. 52.
albissimus Haller, 1742, doit être exclu
**albo-ater** N. Naumov, 1915 ..... pp. 49, 51.
albo-virens, 1815, doit être exclu.
**albus** Pišpek, 1929 ..... pp. 46, III.

**MUCOR** albus Sobolewski, doit être exclu.
albus (Preuss) Berl. et de Toni, 1888 = *Actinomucor repens* Schost.
albus capitulis fuscis Linné, 1745, doit être exclu.
albus capitulis villosis Linné, 1745, —
albus minimus Gleditsch, 1753, —
albus minimus Micheli, 1729, —
**alpinus** Hansen, 1902 ..... pp. 44, II.
**alternans** Van Tieghem, 1887 ..... pp. 39, II.
**ambiguus** Vuillemin, 1886 ..... p. 40.
amethysteus Berkeley, 1836, doit être exclu.
amylomyces Rouxii Eijkmann, 1894 = *M. Rouxianus* Wehmer.
**angarensis** Schostakowitsch, 1897 ..... pp. 35, III.
**angulisporus** N. Naumov sp. nov ..... p. 34.
aquosus Dickson, 1793, doit être exclu.
aquosus Martius, 1817, —
arcuatus Martius, —
argenteus Withering, 1702, —
**aromaticus** Povah, 1917 ..... pp. 50, 51.
arrhizus (Fischer, 1892) Hagem, 1907 = *Rhizopus arrhizus.*
articulatus Bulliard, 1791, doit être exclu.
artocarpi Berkeley et Broome = *Rhizopus artocarpi* Rac.
ascophorus Link, 1824, doit être exclu.
aspergilloides Zopf, 1881 = *Mucor plumbeus* Bonord.
Aspergillus Scopoli, 1772 = *Sporodinia grandis.*
aspergillus Bulliard, 1791, n'est pas un Sporodinia, — doit être exclu.
ater Batsch, 1783, doit être exclu.
aurantius Bulliard, 1791, doit être exclu.
aureus Martius, doit être exclu.
Beaumontii Berkeley et Curtis, 1875, n'est pas un Sporodinia, — doit être exclu.
Bedrchani R. Schmidt, 1925 (Jahrb. wiss. Bot., **64**, p. 544) = ? (diagnose insuffisante, sec. Zycha).
**berolinensis** N. Naumov sp. nova ..... pp. 34, 35.
bifidus Fresenius, 1850-1863, doit être exclu.
Boidin, 1913, nous est resté inconnu.
Bonordenii Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
botryoides Lendner, 1910 = *Actinomucor repens* Schost., 1898.
botrytis, Bolton, 1790, 1803-1808 = *Sporodinia grandis.*
botrytis racemosus Bolton, 1791, — ?
botryoides Schreber, 1771, doit être exclu.
Boulard Bettinger et Delavalle., 1918, — ? — *Rhizopus* sp. (S. B !).
**brevipes** Riess, 1853 ..... pp. 38, III.
**brunneus** N. Naumov nov. sp ..... p. 40.
**Buntingii** Lendner, 1930 (Bull. Soc. Bot. Genève, 21, p. 321). pp. 55, II.
butyracea Schaeffer, 1800, doit être exclu.
caespitosus Linné, 1756, doit être exclu.
caespitosus Bolton, 1791, doit être exclu.
caespitulosus Spegazzini, 1891 = *Rhizopus* sp.
Cambodja Chrzasez, 1901 = *Rhizopus cambodja* (Chr.) Vuill.

**MUCOR** cancellatus Batsch, 1789, doit être exclu.
candelabrum (Corda) Berl. et De Toni, 1888, doit être exclu.
candelabrum Bonorden, 1864, doit être exclu.
caninus Persoon, 1796, doit être exclu.
capitato-ramosus Schweinitz, 1832 = *Sporodinia grandis.*
capitulis aqueis Scopoli, 1760 = *Sporodinia grandis.*
capitulo fugaci elliptico Scopoli, 1760, doit être exclu.
capitulo niveo Scopoli, 1760, doit être exclu.
capitulo perennis Scopoli, 1760, —
carneus Schaeffer, doit être exclu.
carneus Link, 1824 = *Sporodinia grandis.*
carnis Link, 1824, doit être exclu.
carnosus Dickson, 1793, —
carteri Berkeley, —
casei Johan-Olsen ; — sans description, doit être exclu.
caseus Bulliard, 1791, doit être exclu.
castaneae Rabenhorst, 1844, —
cellularis Schreber, 1771 , —
cervinoleucus Berkeley, 1860 ; Cooke, 1883 ; — doit être exclu.
cespitosus Bolton (1799 ?) = *Sporodinia grandis.*
cespitosus byssus Schreber, 1771, doit être exclu.
cespitosus (5 indications qui se suivent jusqu'à 1802), doit être exclu.
chlorosporus (Bonorden) Fischer, 1892 (Hydrophora chlorospora Bon. 1864) = *Mortierella.*
christianensis Hagem, 1910 = *M. racemosus* var. *christianensis* N. N.
chrysospermus Bulliard, 1791, doit être exclu.
ciliatus Bonorden, 1864, doit être exclu.
cinereus (Preuss) Berl. et De Toni, 1888, doit être exclu.
**circinelloides** Van Tieghem, 1875..... p. 35.
clathroides Scopoli, 1772, doit être exclu.
clavatus Bonorden (et 4 autres indications jusqu'à 1800), doit être exclu.
coccineus Sprengel, doit être exclu.
comatus Bainier, 1903, très douteux.
communis Bainier, 1903, doit être exclu.
conoideus Retzius, 1795 —
conoideus Harz, — ?
**coprophilus** Povah, 1917..... p. 51.
cornealis Cavara et Sacc., 1913 = *Lichtheimia cornealis* N. N.
**corticola** Hagem, 1910..... p. 42.
corymbifer Cohn, 1874 = *Lichtheimia corymbifera* Vuill.
corymbifer Fischer, 1892 = *Lichtheimia corymbifera* Vuill.
corymbosus Harz, 1871 = *Actinomucor repens* Schost.
corymbosus Walroth, 1833, doit être exclu.
croceus Montagne, doit être exclu.
crustaceus Linné, 1745 (et 8 autres indications jusqu'à 1802), doit être exclu.
cucurbitarum Berkeley et Curtis, 1875 = ? *Choanephora cucurbitarum.*
cunninghamelloides Pišpek, 1929 = *Actinomucor repens* Schost.

**MUCOR** cupressiformis Scopoli, doit être exclu.
curtis Berkeley et Curtis, 1875, doit être exclu.
cyanocephalus Martius, doit être exclu.
cyanocephalus Link, 1824, doit être exclu.
cyanogenes Guyot, 1917, — insuffisamment étudié.
**cylindrosporus** Ling (nous est resté inconnu). — Cf. app.... p. II.
**De Baryanus** Schostakowitsch, 1897..... p. 48.
De Baryi (Bonorden, 1870) Berlese et de Toni, 1888, doit être exclu (*Rhizopus*).
Delemar Boidin = *Rhizopus oryzæ* Went et Prinsen Geerligs.
delicatulus Berkeley, 1836, doit être exclu.
Dematium Fries, 1815, —
dichotomus Brefeld, 1881 = *Sporodinia grandis.*
dendroides Bulliard, 1791, 1809 = *Sporodinia grandis.*
Dimicii Schulzer v. Müggenburg, 1865, doit être exclu.
**dimorphosporus** Lendner, 1908..... p. 36.
**dispersus** Hagem, 1910..... p. 46.
druparum Retzius, 1795, doit être exclu.
**dubius** Wehmer, 1901. — Cf. app..... p. II.
echinophilus Schweinitz, 1872 (?), doit être exclu.
**echinulatus** Paine, 1927..... pp. 45, II.
elegans Fries, 1929 = *Thamnidium elegans.*
elegans Sprengel, 1827 = *Thamnidium elegans.*
elegans Fresenius, 1850-1863 = *Chaetostylum Fresenii.*
elegans (Eidam) Schroeter, 1886 = *Rhizopus elegans.*
elegans Eidam, 1883 = *Rhizopus elegans* (Eid.) Berlese et de Toni, 1888.
embolus (seta nigra) Linné, 1753, doit être exclu.
**erectus** Bainier, 1884..... pp. 45, III.
Erysimi Sowerby, 1803 = *Peronospora.*
erysiphe (albus) Linné, 1753, doit être exclu.
exiguus Gleditsch, 1753, —
exitiosus Massee, 1901, — très mal défini.
ferrugineus Bulliard, 1791, doit être exclu.
ferrugineus in Link, 1824, —
filamentis granulatis... Linné, 1745, doit être exclu.
Fimbria Nees, 1816, doit être exclu.
fimetarius Link, 1809, doit être exclu (*Pilaira*).
fimetarius Schreber, 1771, doit être exclu.
flavidus Persoon, 1796 (*Sporodinia grandis*).
flavidus in Sprengel, 1827 (*Sporodinia grandis*).
**flavus** Bainier, 1903..... pp. 51, 53.
flavus Schrank, doit être exclu.
flavus Fries, 1829, —
flocculentus Balbis, —
Florae (Corda, 1842) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
fodinus Link, 1824, doit être exclu.
**foenicola** N. Naumov sp. n..... p. 37.
fragariformis Schaeffer, 1800 = *Tubulina cylindrica* ?
**fragilis** Tode, doit être exclu.

**MUCOR** fragilis Bainier, 1884, doit être exclu. — Cf. app.. p. II.
fugacissimus Schrank, —
fuliginosus (Bonorden, 1870) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
fulva Sowerby, 1803, doit être exclu.
fulvus (perennis...) Linné, 1753, doit être exclu.
**fumosus** N. Naumov n. sp..... pp. 35, 37.
funebris Spegazzini, 1899 = *Rhizopus* sp.
fungicolus Bonorden, 1864 = *Mucor racemosus.*
furfuraceus Batsch, 1783, doit être exclu.
furfuraceus (perennis...) Linné, 1753, doit être exclu.
fuscipes Sowerby, 1803, doit être exclu.
fuscus Bainier, 1903, —
fuscus (Berkeley et Curtis) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
fusiger Link, 1824 = *Spinellus fusiger* Van Tieghem, 1875 (et *S. macrocarpus* p. p. ?).
fusiger Fries, 1829 = *Spinellus fusiger* (Fries) Van Tieghem, 1875.
fusiger Link in Berkeley, 1836 ; Rabh., 1844 ; Berkeley, 1860 ; De Bary et Woronin, 1866 ; Tulasne, 1867 ; Zimmermann, 1871 = *Spinellus fusiger* (Fr.) Van Tieghem, 1875.
fusiger Ehrenberg, 1818 = *Spinellus macrocarpus* (Corda) Karsten. 1878.
**genevensis** Lendner, 1908..... p. 43.
**geophilus** Oudemans, 1902..... p. 43.
glandifer Bonorden, 1864, doit être exclu.
glaucescens (Bonorden) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
glaucus (Corda) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu (*Rhizopus*).
glaucus Bonorden, 1864, doit être exclu.
glaucus Schreber, 1771, —
glaucus (stipitatus...) Linné, 1753, —
globifer Link, 1824, —
**globosus** Fischer, 1892..... p. 48.
globosus Micheli, 1729, doit être exclu.
globosus Gleditsch, 1753, —
globosus Haller, 1742, —
glomerula (Bainier) Lendner, 1908 = *Actinomucor repens* Schostak.
glomerulosus Bulliard, 1791, doit être exclu.
gracilis Link, 1824, doit être exclu (*M. racemosus* ?).
granulatus Schaeffer, doit être exclu.
granulis filamentosis... Linné, 1737, doit être exclu.
granulosus Bulliard, 1791, doit être exclu.
**griseo-cyaneus** Hagem, 1907..... p. 38.
**griseo-lilacinus** Povah, 1917..... pp. 35, 37.
**griseo-ochraceus** N. Naumov, 1915..... p. 52.
**griseo-brunneus** N. Naumov, 1933..... p. 40.
**griseosporus** Povah, 1917..... p. 50.
griseus Bonorden, 1864, doit être exclu.
**Guilliermondii** Nadson et Philippov, 1925..... pp. 41, II.
Guyoti (Guyot, 1916) N. Naumov. Parmi les moins connus.
**M. Hagemii** N. Naumov (M. pusillus Hagem, du C. B. S.).... p. 55.

**MUCOR** Harzii B. et De T., 1888 = *Actinomucor repens* Sch., 1898.
helicostylus Saccardo, 1877 = *Helicostylum Saccardoi* Berlese et de Toni, 1888.
helminthophthorus De Bary et Keferstein, 1861 — (*Mortierella* ?).
heterogamus Vuillemin, 1886 = *Zygorhynchus heterogamus* Vuillemin, 1903.
**heterosporus** Fischer, 1892 ..... p. 52.
**heterosporus-sibiricus** Schostakowitsch, 1897 ..... pp. 47, II.
herbariorum Pers., doit être exclu.
**hiemalis** Wehmer, 1903 ..... pp. 43, 45.
**humicola** Raillo, 1928 ..... pp. 42, III.
**humilis** N. Naumov, 1915 ..... pp. 42, 52, III.
hyalinus Cooke, 1871, doit être exclu.
Hydrophora Persoon, 1801, doit être exclu.
**hygrophilus** Oudemans, 1902 ..... p. 44.
imperceptibilis Schrank, 1813, doit être exclu — (*Achlya*).
inaequalis Peck, 1873, doit être exclu.
**indicus** Lendner, 1930, Bull. Soc. Bot. Genève 21, p. 258 ..... p. 41.
**ingricus** N. Naumov, 1915 ..... pp. 53, III.
intermedius N. Naumov, 1915 = *M. hiemalis* var. *intermedius* N. N.
**irkutensis** Schostakowitsch, 1897 ..... pp. 49, 52, III.
**Jauchae** Lendner, 1918, nous est resté inconnu. — D'après Zycha = *M. griseolilacinus*.
**Janssenii** Lendner, 1907 ..... p. 37.
**javanicus** Wehmer, 1900 ..... p. 42.
juglandis Link, 1809, doit être exclu — (*M. racemosus*).
**lamprosporus** Lendner, 1908 ..... p. 36.
lateritius Cooke et Massee, très douteux.
lateritius Link, 1824 = *Eu-Aspergillus*.
**lausannensis** Lendner, 1908 ..... p. 41.
lausoniensis (Lendner, 1908) Saccardo = *M. lausannensis* Lendner.
laxorhizus Ling-Young, 1930 (Rev. gén. Bot., **42**) = *Circinella Sydowi*, sec. Zycha.
leprosus (setaceus) Linné, 1753, doit être exclu.
lichenoides (perennis) Linné, 1753, doit être exclu.
Lichtheimi Lucet et Costantin = *Lichtheimia corymbifera* Vuillemin, 1903.
lignifractus Bulliard, doit être exclu.
lignifragus Bulliard, 1791 —
limbiflorus Tode, —
limpidus Bainier, 1903, —
locusticida Lindau in Wehmer, Lafar's Handb., 1907 = *Mortierella locusticida* Wehmer.
locusticidus Lindau, 1901 = *Mortierella locusticida* Wehmer.
locusticola Lindau, 1901 = *Mortierella locusticida* Wehmer.
lusitanicus Bruderlein, 1916 = *M. racemosus*.
lutescens Link, 1824 = *Rhizopus* sp.
luteus, globosus Gleditsch, 1753, doit être exclu.
Lycogala Bolton, 1820 = *Lycogala epidendrum* ?

**MUCOR** Lycogala Schreber, 1771, doit être exclu.
macrocarpus Corda, 1838 = *Spinellus macrocarpus* Karsten.
macrocarpus Corda, 1842 = ? *Spinellus fusiger.*
macrocarpus Corda in Zimmermann, 1871 = *Spinellus macrocarpus* Karsten.
macrosporus Pišpek, 1929 = *M. sphaerosporus* Hagem, 1907.
**mandshuricus** Saito et Naganishi, 1914..... pp. 35, II.
**mediterraneus** Pišpek, 1929..... pp. 37, II.
megalosporus Linnemann in Zycha, 1935. — Proche de *Mucor dispersus*, sec. ZYCHA.
melittophthorus Hoffmann, 1857, doit être exclu — (*Tieghemella* ?).
microcephalus Wallroth, 1833, —
microcephalus Bonorden, 1851, —
microscopicus Tode, 1783, — (*Dictyostelium*).
microsporius Bonorden, 1864, —
**microsporus** Namyslowski, 1910..... p. 41.
microsporus N. Naumov, 1915 = *M. humilis* N. Naumov, 1917.
miniatus Jacq., doit être exclu.
miniatus (stipitatus) Linné, 1784, doit être exclu.
minimus cespitosus... Linné, 1765, —
minimus Micheli, 1729, —
minimus Link, 1824, —
**mirus** Paine, 1927..... pp. 34, III.
modestus Bainier, 1884, doit être exclu.
Moelleri (Vuillemin, 1903) = *Zygorhynchus Moelleri* Vuillemin, 1903.
mollis Bainier, 1884, doit être exclu.
monstrosus Schreber, 1771, doit être exclu.
Mucedo Martius (1833), doit être exclu.
Mucedo De Bary et Woronin, 1866 = *M. Mucedo* (L.) Fres.
Mucedo Fresenius, 1850-1863 = *M. Mucedo* (L.) Fres., ap. auct., ..... pp. 49, 50, 53.
mucedo Retzius 1779, doit être exclu.
Mucedo vulgaris Persoon, 1801 = *Rhizopus nigricans.*
Mucedo Linné, 1753, — douteux.
Mucedo Linné in Zimmermann, 1871 = *Chaetostylum Fresenii* et *Thamnidium elegans.*
Mucedo Persoon, 1801 = *Rhizopus nigricans.*
Mucedo Bolton, 1820, doit être exclu.
Mucedo Sowerby, 1803, —
Mucedo II Fuckel, 1869 (Fungus sporangioliferus) = *Thamnidium elegans.*
Mucedo Bonorden, 1864 = *Rhizopus nigricans.*
Mucedo Link, 1824, doit être exclu.
**Mucedo** auct..... pp. 49, 50, 53.
Mucedo Fries, 1829, 1849, doit être exclu.
Mucedo Rabenhorst, 1844, —
Mucedo Berkeley, 1860, —
Mucedo Fuckel, 1869, —
Mucedo in Zimmermann, 1871, —

**MUCOR** Mucedo Linné in Sprengel, 1827 = *Rhizopus nigricans.*
Mucedo in Greville, 1828 = *Rhizopus nigricans.*
Mucedo « dependens » Burgeff, 1920 = var. *dependens.*
Mucedo var. tenuis Fries, 1829, doit être exclu.
mucilagineus Brefeld, 1875 = *M. plasmaticus* V. Tiegh. 1875. p. III.
mucilaginosus (Brefeld) Saccardo = *M. plasmaticus* Van Tieghem, 1875.
Mucilago Scopoli, 1772, doit être exclu.
murinus Persoon, 1801, —
muriperda Saccardo et Sinigaglia, 1913 = *Tieghemella muriperda* N. N.
murinus (Pers.) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
**murorum** N. Naumov, 1915..... pp. 50, 51, 52, III.
**mustelinus** Pišpek, 1929..... pp. 44, III.
mutabilis Willdenow (1801), doit être exclu.
mycenae = *Spinellus* sp.
mycobanche Link, 1824, doit être exclu.
neglectus Bainier, 1903, doit être exclu.
neglectus Hansen, 1902, sans description, doit être exclu.
neglectus Vuillemin, 1886 = *Zygorhynchus heterogamus* Vuillemin.
niger Ciaglinski et Hewelke, 1893 = *Rhizopus niger* (?).
niger Gedoelst, 1902 (Champ. paras.) = *Rhizopus nigricans*, sec. Zycha.
nigrellus Schumacher, 1801, doit être exclu.
nigrescens Schumacher, 1801, —
nigricans Leclerc, 1912, nous est resté inconnu. — (*Rhizopus* ?).
nigropunctatus Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
nitens Sprengel, 1827 = *Phycomyces nitens* (Ag.) Kunze.
niveus Brefeld, 1881, doit être exclu.
nodosus Namyslowski, 1906 = *Rhizopus nodosus.*
nodosus (Namyslowski) Hagem, 1910 = *Rhizopus nodosus* Nam., 1906.
norvegicus Hagem, 1907 = *Rhizopus nodosus* Namyslowski, 1906.
nucuum (Corda) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu (*Rhizopus*).
obliquus Scopoli, 1772, doit être exclu (*Pilobolus*).
obducens Saccardo et Sydow, 1899= *M. lateritius* Cooke et Massee.
**oblongisporus** N. Naumov 1915..... p. 53.
obvelatus Retzius, 1779, doit être exclu.
olivacellus Spegazzini, 1899 = *Rhizopus olivacellus* (Speg.) N. Naumov.
oogenes Spring, doit être exclu.
oosporus Link, 1824, doit être exclu.
ovatus Schaeffer, —
pallidus N. Naumov, 1910 (1915) = *M. hiemalis* var. *pallidus.*
paniceus Sowerby, 1771, doit être exclu.
Paolettianus Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
papulaeformis Rehlan, 1801, doit être exclu.
paradoxus Berkeley et Curtis, 1875 = *Dicranophora paradoxa* (B. et C.) N. Naumov.
parasiticus Bainier, 1884 = *Parasitella simplex* Bainier.
**parvisporus** Kanouse, nous est resté inconnu. — Cf. app..... p. II.

**MUCOR** penicillatus Bulliard, 1791, doit être exclu.
Penicillium Schnetzler, 1877, —
perennis Linné, 1753 (et 5 autres indications jusqu'à 1800), doit être exclu.
petiolatus Gleditsch, 1753 (et 4 autres indications jusqu'à 1760), doit être exclu.
**petrinsularis** N. Naumov, 1915 ..... p. 39.
petrinsularis var. echinosporus Ling, nous est resté inconnu.
**petropolitanus** N. Naumov, 1915 ..... pp. 54, III.
**Philippovi** N. Naumov n. sp ..... p. 44.
Phycomyces Berkeley, 1860 = *Phycomyces nitens* (Ag.) Kunze.
pilis vesiculiferis Linné, 1745, doit être exclu.
pilobolus Sorokin, 1871, — non Pilobolus sp., très douteux
**pirelloides** Lendner, 1905, 1908 ..... pp. 54, III.
**piriformis** Fischer, 1892 ..... pp. 49, 50.
**Pišpekii** N. N. comb. nov. (M. varians Pišpek) ..... p. 47.
**plasmaticus** Van Tieghem, 1875 ..... p. 48.
platensis Spegazzini, 1891, doit être exclu.
**plumbeus** Bonorden, 1864 ..... p. 39.
**polymorphosporus** Pišpek, 1929 ..... p. 46.
polymorphus Pišpek, 1929, — nomen nudum.
pontiae Sorokin, 1871, — insuffisamment étudié.
**Prainii** Chodat et Nechitch, 1904 ..... p. 42.
primus Schaeffer, 1800, doit être exclu.
**proliferus** Schostakowitsch, 1896 ..... pp. 52, III.
prolificus Bainier, 1903, doit être exclu.
pruinosus Berkeley et Broome, 1875 = *Mortierella reticulata.*
**pusillus** (Lindt, 1886) Hagem, 1907 ..... p. 55.
pygmaeus Link, 1824, avec toutes ses variétés, doit être exclu.
pyriformis Scopoli, 1772, doit être exclu.
quernea Sowerby, 1803, in Chevalier, 1826, doit être exclu.
racemosus Bulliard, 1791 = *Sporodinia grandis.*
**racemosus** Fresenius, 1850-1863 ..... p. 47.
racemosus in Brefeld, 1876 = *M. racemosus.*
**Ramannianus** Moeller, 1903 ..... pp. 34, VI.
Ramannianus var. angulisporus N. N. = *M. angulisporus* N. Naumov.
**ramosissimus** Samutsewitsch, 1927 ..... p. 35.
ramosus Jakowski, 1888, doit être exclu.
ramosus Bulliard, 1791-1798 = *Sporodinia grandis.*
ramosus rufus Fries, 1829 = *Sporodinia grandis.*
ramosus Lindt, 1886 = *Lichtheimia ramosa* (Lindt) Vuillemin, 1903.
ramosus, niveus et monstrosus Gleditsch, 1753, doit être exclu.
Regnieri Lucet et Costantin, 1901 = *Lichtheimia Regnieri*, Vuillemin, 1903.
repens (Bainier, 1903) Saccardo et Trotter, 1912 = *Actinomucor repens* Schost., 1898.
reticulatus Bainier, 1903, doit être exclu.
rhizophilus Garjeaune, 1911, nous est resté inconnu. D'ap. Zychа = *M. silvaticus* Hagem.

**MUCOR** rhizopodiformis Cohn, 1884 = *Rhizopus Cohnii* Berl. et De Toni, 1888.
Rhizopogonis (Corda) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
rhombospora Ehrenberg, 1818 = *Spinellus macrocarpus*.
rhombosporus (Ehrenberg) Sprengel, 1827 = *Spinellus macrocarpus*.
rigidus Leger, 1896 = *M. Mucedo* (L.) Fres.
romanus Carnoy, 1870 = *Phycomyces nitens*.
roridus Withering, 1776 = *Pilobolus* sp.
roridus Bolton, 1791 = *Pilobolus roridus* (Bolt.) Pers.
roridus Wildenow = *Pilobolus roridus* (Bolt.) Pers.
roseus Bulliard, 1791, doit être exclu.
roseus Sowerby, 1803, —
**Rouxianus** (Calmette) Wehmer., 1900..... p. 42.
Rouxii Calmette = *M. Rouxianus* Wehmer, 1900.
rubens Vuillemin, 1887 = *M. rufescens* Fischer, 1892.
rubescens Leger, 1896, mal étudié, doit être exclu.
**rufescens** Fischer, 1892. — Cf. app..... p. III.
rufus Persoon, 1801 = *Sporodinia grandis*.
rufus (Persoon) Link, 1824, n'est pas Sporodinia, doit être exclu.
Saccardoi Oudemans, 1902 = *Proabsidia Saccardoi* Vuillemin.
**saturninus** Hagem, 1910..... p. 38.
scarlatinosus Hallier, 1869, doit être exclu.
scepticus Willdenow, 1787, —
schousboae Sprengel, 1827, —
**sciurinus** N. Naumov, 1915..... p. 53.
scoparius Retzius, 1795, doit être exclu.
secundus Schaeffer, 1800, —
septatus Bezold, 1889 = *Lichtheimia* sp. (ou *Rhizopus*).
septicus (unctuosus) Linné, 1745, doit être exclu.
septicus Bolton, 1820, —
serpens (argenteus) Rehlan, 1802, —
serpula Scopoli, 1772, —
sessilis Gleditsch, 1753 (et autres indications jusqu'à 1770), doit être exclu.
seta nigra, villo fusco Linné, 1753, doit être exclu.
setaceus Linné, 1753, —
sextus Schaeffer, 1800, —
**silvaticus** Hagem, 1907..... p. 45.
solani J. Magrou, 1921, — douteux.
speciosus Oudemans, 1902 = *Rhizopus speciosus* (Oud.) Lendner, 1908.
sphaericus Gleditsch, 1753, doit être exclu.
sphaerocephalus Bulliard, 1791, doit être exclu.
sphaerocephalus (perennis) Linné, 1753, doit être exclu.
sphaerocephalus in Schleiden, doit être exclu.
sphaerocephalus Batsch, 1783, doit être exclu.
**sphaerosporus** Hagem, 1907..... p. 36.
spinescens Lendner, 1908 = *M. plumbeus* var. *spinescens* N. N.
spinosus Schrank, 1813, doit être exclu.
spinosus Van Tieghem, 1876 = *M. plumbeus* Bonorden, 1864.

**MUCOR** spinulosus (Van Tieghem) Schroeter, 1866 = *Circinella spinosa* Van Tieghem.
spongiosus Leyss, — ?
stemonitis Schaeffer, 1800, doit être exclu.
stercoreus Link, 1824, doit être exclu (*M. Mucedo* d'après Fischer).
stercoreus Bonorden, 1851, doit être exclu.
stilbum Tode, doit être exclu.
stipitatus Linné, 1753 (et 6 autres indications jusqu'à 1802), doit être exclu.
stipite ramosò Gérard, 1761, doit être exclu.
stipite ramoso-racemato Schmid, doit être exclu.
stipite ramoso Linné, 1753, doit être exclu.
stolonifer Ehrenberg, 1818 = *Rhizopus nigricans* Ehr., 1820.
stolonifer Fries, 1829 = *Rhizopus nigricans* Ehr., 1820.
**strictus** Hagem, 1907..... p. 53.
**subchlorosporus** N. Naumov, 1915..... p. 41.
subglobosus et sessilis, Gleditsch, 1753, doit être exclu.
subtilis (Corda) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
subtilissimus Berkeley, 1848, doit être exclu.
subtilissimus Oudemans = *Mortierella subtilissima* Oud., 1902.
succosus Berkeley, 1841, doit être exclu.
syphiliticus Hallier, —
sylvaticus Hagem = *silvaticus* Hagem, 1907.
Syzygites De Bary, 1864 = *Sporodinia grandis*.
Taeniae Fairmann, insuffisamment connu, — n'est pas M. racemosus.
tenellus Persoon, 1801, doit être exclu.
tenellus Albertini et Schweinitz, 1805 = *Pilaira* sp. (*nigrescens*).
**tenellus** Ling, 1930 ; Rev. gén. Bot., 42, p. 736), resté inconnu. p. III.
tenellus Schum., 1803 = *Pilaira* sp. (*nigrescens*).
tenerrimus Berkeley, 1841, doit être exclu.
tenuis Link, 1824, —
**tenuis** Bainier, 1883. — D'ap. Zycha = *M. racemosus*.
terrestris Link, 1824, doit être exclu.
tertius Schaeffer, 1800, —
trichoides Sowerby, 1803 —
trigeminus (Spring) Saccardo et Traverso, doit être exclu.
tristis Bainier, 1884.
Truchisi Lucet et Costantin, 1901 = *Lichtheimia Truchisi* N. Naumov, 1915.
truncorum Link, 1809, doit être exclu.
tubulosus Retzius, 1772, doit être exclu.
tubulosus flavus (septicus) Linné, 1745, doit être exclu.
umbellatus Bulliard, 1791, doit être exclu.
umbellatus Schroeter, 1886 = *Circinella umbellata* V. T.
unctuosus flavus (septicus) Linné, 1754, doit être exclu.
urceolatus Bolton, 1820 = *Pilobolus* ?
urceolatus Dickson, 1785 = *Pilobolus crystallinus*.
**vallesiacus** Lendner, 1918..... pp. 45, III.
**varians** Povah, 1917..... p. 46.

**MUCOR** varians Pišpek, 1929 = *M. Pišpekii* N. Naumov comb. nov. Cf. ..... p. II.
vicinus Bainier, 1903, doit être exclu.
villosus Bulliard, 1791, —
violaceus Brefeld, 1881 = *Phycomyces nitens.*
violaceus Sprengel, 1827, doit être exclu.
virens Sprengel, 1827, —
virens Batsch, 1783, —
viridescens (viridis) Linné, 1771, doit être exclu.
viridis granulosus Linné, 1771, —
vitis Hildebrand, 1867 = *M. racemosus* (?).
vulgaris Micheli, 1729, doit être exclu.
vulgaris Bainier, 1903, —
**Wosnessenskii** Schostakowitsch, 1898 ..... p. 49.
Wulfii Nielsen, 1927 (Med. Gronl.) = ? (diagnose insuffisante, sec. Zycha).

**MUCORITES** Meschineli, 1898 (genre fossile).
**combrensis** (Renault) Meschineli, 1898.

**MUCORODIUM** Zalesski, 1915 (genre fossile).
**paleomycoides** Zal., 1915.

MURATELLA Bainier, 1913 = *Cunninghamella* Matruchot.
elegans Bainier, 1913 = *Cunninghamella Bainieri* N. Naumov, comb. nov.

**MYCOCLADUS** Beauverie, 1900 ..... p. 81.
**hyalinus** N. Naumov, 1915 ..... pp. 82, IV.
**verticillatus** Beauverie, 1900 ..... p. 82.

NEMATOGONIUM Desmazières, 1834 = *Sporodinia* p. p.
aurantiacum Desmaz., 1834 = ?.
fumosum Bonorden, 1851 = *Sporodinia grandis.*
fumosum Corda, 1842 = *Sporodinia grandis.*
simplex Desmazières : Corda, 1842 ; Bonorden, 1851 = *Sporodinia grandis.*

OEDOCEPHALUM Preuss = *Cunninghamella* p. p.
albidum Sacc. = *Cunninghamella albida* (Sacc.), Matruchot.
echinulatum Thaxter, 1891 = *Cunninghamella africana* Matruchot, 1903.
glomerulosum (Bulliard) Saccardo, 1891, n'est pas de ce groupe.
pallidum (Berk. et Br.) Cost. = *Rhopalomyces cervinus* Cooke.
verticillatum Thaxter, 1891, n'est pas de ce groupe.

**PARASITELLA** Bainier, 1903 ..... p. 58.
**simplex** Bainier, 1903.
parasitica (Bainier) Sydow = *Parasitella simplex* Bainier, 1903.

PERICONIA Tode.
argyrea Schuchardt = *Mucor* sp.
Phycomyces Bonorden, 1851 = *Phycomyces nitens.*

**PHYCOMYCES** Kunze, 1823 ..... p. 83.
**Blakesleanus** Burgeff, 1925 ..... p. 84.
**microsporus** Van Tieghem, 1875 ..... p. 84.
**nitens** (Agardh, 1817) Kunze, 1823 ..... p. 84.
**Pirottianus** Morini, 1896 ..... p. 84.

**PHYCOMYCES spinulosus** Morini, 1914..... p. 84.
splendens Fries, 1829 = *Ph. nitens.* — Cf. app..... p. V.
**PILAIRA** Van Tieghem, 1875..... p. 88.
anomala Berlese et De Toni, 1888 = *Pilaira Cesatii.*
anomala Schroeter, 1886 = *Pilaira Cesatii* Van Tieghem.
**Cesatii** Van Tieghem, 1875 (Pilobolus anomalus Cesati, 1851).
Cesatii Bainier, 1882 ; Grove, 1884 = *P. Cesatii* V. T.
**dimidiata** Grove, 1884.
fimetaria Van Tieghem, 1903 ; — ?
inosculans Grove, 1883 = *Pilaira dimidiata* Grove, 1884.
**Moreaui** Ling, 1926.
**nigrescens** Van Tieghem, 1875.
**Saccardiana** Morini, 1906.
**PILOBOLUS** Tode, 1790..... pp. 86, V.
anomalus Cesati, 1851, 1869 = *Pilaira Cesatii* Van Tieghem.
anomalus Brefeld, 1881, p. p. = *Pilaira dimidiata* Grove, 1884.
**argentinus** Spegazzini, 1880-1882..... pp. 86, V.
**Borzianus** Morini, 1906..... pp. 86, V.
crystallinus (Wiggers) Tode, 1784 = *P. crystallinus* V. T.
crystallinus apud Fuckel, 1869 = *Pilobolus.*
crystallinus apud Bonorden, 1851 = *Pilobolus.*
**crystallinus** (Tode) Van Tieghem, 1875..... p. 87.
crystallinus Klein, 1872, a = *Pilobolus crystallinus.*
crystallinus Klein, 1872, b et c = *Pil. cryst.* v. *sphaerospora.*
crystallinus Cohn, 1851 = *P. Œdipus* Mont.
crystallinus Coemans, 1859, 1861 = *P. crystallinus* (W.) Tode.
crystallinus apud Brefeld, 1881 = *P. Kleinii.*
crystallinus apud Roze et Cornu, 1871 ; — ?.
crystallinus Bonorden, 1851 = *P. Kleinii* v. *sphaerospora.*
crystallinus Bainier, 1882 = *P. crystallinus* V. T.
crystallinus Grove, 1884 = *P. crystallinus* V. T.
crystallinus Schroeter, 1886 = *P. crystallinus* V. T.
crystallinus Berlese et De Toni = *P. crystallinus* V. T.
crystallinus Fuckel, 1869 = *P. crystallinus* V. T.
exiguus Bainier, 1882 = *P. Œdipus.*
Hallieri Rivolta, 1873 (doit être exclu).
**heterosporus** Palla, 1900..... pp. 86, V.
**intermedius** (Coemans, 1863) Karsten, 1878 ; — (d'après Fischer = *P. Kleinii* v. *sphaerospora*)..... p. 87.
Kleinii Bainier, 1882 = *P. Kleinii* Van Tieghem.
**Kleinii** Van Tieghem, 1876..... p. 87.
Kleinii var. sphaerospora Grove, 1844 = *P. sphærosporus.*
**lentiger** Corda, 1837 (d'après Fischer = *P. Kl.* var., — d'après Palla, 1900, doit être exclu)..... p. 88.
lentigerus Corda var. macrosporus Berlese et De Toni, 1888, — d'après Fischer = *P. Kl.* v. *sphaerospora.*
**longipes** Van Tieghem, 1876..... p. 87.
longipes Bainier, 1882 = *P. longipes* V. T.
microsporus Klein, 1872 = *P. roridus* (d'ap. Fischer).

**PILOBOLUS** microsporus Klein apud Brefeld, 1881 = *P. crystallinus*.
**minutus** Spegazzini, 1880-1882..... pp. 87, V.
**Morinii** Saccardo, 1905..... pp. 86, V.
mucedo Brefeld, 1872 = Pilaira anomala.
**nanus** Van Tieghem, 1876..... p. 86.
Œdipus apud Brefeld, 1881 p. p. = *P. Kleinii* v. *sphaerospora*.
Œdipus apud Klein, 1878 = *P. Kleinii* v. *sphaerospora*.
Œdipus apud Van Tieghem, 1876 ; Bainier, 1882 = *P. Œdipus* Mont.
**Œdipus** Montagne, 1826..... p. 86.
Œdipus Coemans, 1861 = *P. Œdipus* Mont.
pestis-bovinae Hallier, 1873, doit être exclu.
**pullus** Massee, 1901..... pp. 87, V.
reticulatus Van Tieghem, 1876 = *P. Œdipus* Mont.
**roridus** (Bolton, 1789) Persoon, 1801..... p. 87.
roridus Coemans, 1861 = *P. roridus* Pers.
roridus Grove, 1884 = *P. roridus* Pers.
roridus Van Tieghem, 1875 = *P. roridus* (Bolt.) Pers.
roridus apud Brefeld, 1881 = *P. longipes* V. Tiegh.
roridus Bainier, 1882 = *P. roridus* Pers.
roridus Currey, 1857 = *P. Kleinii* V. Tiegh.
roridus Grove, 1884 = *P. roridus* Pers.
**roseus** Spegazzini, 1880-1882..... pp. 87, V.
**Schmidtii** (Schmidt, 1912) Saccardo, 1926..... p. 87.
**sphaerosporus** (Grove, 1884) Palla, 1900..... p. 87.
**umbonatus** Buller, 1934 (Res. on Fungi, **6**, p. 178)..... p. V.
urceolatus Purton (?), 1821 = *P. crystallinus* V. Tiegh.
PILOPHORA Wallroth, 1833 = *Rhizopus* p. p.
agaricina Wallroth, 1883, doit être exclu.
rorida Wallroth, 1883, —
**PIPTOCEPHALIS** De Bary, 1865..... p.104.
**arrhiza** Van Tieghem et Le Monnier, 1873..... p. 104.
**corymbifera** Vuillemin, 1887..... pp. 105, VIII,
cruciata Van Tieghem, 1875 = *Piptocephalis Freseniana* De Bary et Woronin var. *cruciata* Schroeter, 1886.
**cylindrospora** Bainier, 1882..... p. 105.
**Freseniana** De Bary, 1865..... pp. 104, 105.
**fusispora** Van Tieghem, 1875..... pp. 104, 105.
**Le Monnieriana** Vuillemin, 1902..... pp. 105, VII.
**microcephala** Van Tieghem, 1875..... p. 104.
**monospora** Mangin, 1899..... pp. 105, VII.
**repens** Van Tieghem et Le Monnier, 1873..... p. 104.
**sphaerocephala** Mangin, 1899..... pp. 105, VII.
**sphaerospora** Van Tieghem, 1875..... p. 104.
**Tieghemiana** Matruchot,1899..... pp. 105, VII.
**PIRELLA** Bainier, 1882..... p. 63.
**circinans** Bainier, 1882..... p. 64.
**PIROMYCES** N. Naumov, subg. generis *Mucor*..... pp. 33, 54.
PLEUROCYSTIS Bonorden, 1851 = *Mucor*, etc., p. p.
ascendens Bonorden, 1851 = ? *Mucor petrinsularis* N. Naumov.

PLEUROCYSTIS candelabrum (Corda) Bonord. 1851, à exclure.
Fresenii Bonorden, 1851 = *Mucor racemosus.*
fungicola (Corda) Bonorden, 1851 = *M. racemosus.*
helicostylum (Corda) Bonorden, 1851 = *Helicostylum elegans* Corda, 1842.
POLYACTIS carnea Ehrenberg, 1818 = *Sporodinia grandis.*
PRACHTFLORELLA Matruchot, 1903, *Cunninghamella* Matr. p. p.
microspora (Rivolta) Matruchot, 1903 = *Cunninghamella microspora* Matruchot, 1903.
**PROABSIDIA** Vuillemin, 1903 ..... p. 76.
**Saccardoi** (Oudemans, 1902) Vuillemin, 1903 ..... pp. 76, IV.
**PROTOABSIDIA** N. Naumov gen. nov ..... p. 77.
**Blakesleana** (Lendner, 1923) N. Naumov.
PSEUDOABSIDIA Bainier, 1903 = *Tieghemella* p. p.
dubia (Bainier) Sydow, 1903 = *Tieghemella dubia* N. Naum.
vulgaris Bainier, 1903 = *Tieghemella dubia* N. Naum.
PYCNOPODIUM Corda, 1842 = *Pilobolus* p. p.
lentagerum Corda, 1842 = *Pilobolus sphaerosporus.*
RHIZOMUCOR Lucet et Costantin, 1900-1901 = *Rhizopus*, *Lichtheimia*, *Mucor.*
parasiticus Lucet et Cost., 1900, — Rhizopus parasiticus (L. et Cost.) Lendner, 1908 = *Lichtheimia* sp. + *Rhizopus*, *Mucor.*
**RHIZOPOIDES** N. Naumov, subg. generis Mucor .... pp. 33, 55.
**RHIZOPUS** Ehrenberg, 1820-1838 ..... p. 64.
« I » Trubin, 1911 = *Rhizopus* sp.
« II » Trubin, 1911 = *Rhizopus kazanensis* Hanzawa.
« III » Trubin, 1911 = *Rhizopus Trubini* Hanzawa.
acidus Yamazaki. — à rejeter, sec. Zycha.
albus Yamazaki. — à rejeter, sec. Zycha.
**alpinus** Peyronel, 1913 ..... p. 67.
**angulisporus** (Saito, 1907) N. Naumov ..... p. 65.
**apiculatus** Mc Alpine, 1902, — en partie douteux ..... p. 70.
**arrhizus** Fischer, 1892 ..... p. 68.
**artocarpi** Raciborski, 1900 ..... p. 66.
Bankul Hanzawa, 1915 = *Rh. oryzae* Went. et Prinzen Geerligs.
**batatas** Nakazawa, 1909 ..... p. 70.
**betavorus** Newodowski, 1928 ..... p. 66.
**bovinus** V. Beyma (C. B. S., 1932), nous est resté inconnu. = *Rh. arrhizus* sec. Zycha.
**cambodja** (Chrzaszcz) Vuillemin, 1902 ..... pp. 66, 67.
**candidus** Arthur, 1897, espèce assez douteuse.
**chinensis** Saito, 1904 ..... p. 68.
chinniang Yamazaki. — à rejeter, sec. Zycha.
chunkuoensis Yamazaki. — à rejeter, sec. Zycha.
**circinans** Van Tieghem, 1876 ..... p. 72.
**Cohnii** (Cohn, 1884) Berlese et De Toni, 1888 ..... p. 67.
Delemar (Boidin, 1912) Hanzawa, 1915 = *Rh. oryzae* W. et Pr. Geerl.
**echinatus** Van Tieghem, 1876 ..... p. 65.

**RHIZOPUS elegans** (Eidam, 1883) Berl. et De Toni, 1888. pp. 70, IV.
equinus Costantin et Lucet, 1903 = *Rhizopus, Tieghemella.*
equinus var. annamensis P. N. Bernard, 1914, — *Tieghemella* ?
**formosaensis** Nakazawa, 1913 (C. B. S., 1932), nous est resté inconnu.
fructicola (Corda) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
fructicolus (Corda) Berlese et De Toni, 1888, doit être exclu.
**fusiformis** Dawson et Povah, 1928 (C. B. S., 1932)..... p. 71.
Hallerianus Rivolta, doit être exclu.
**Hangchao** Yamazaki (C. B. S., 1932), nous est resté inconnu.
humilis Yamazaki. — à rejeter, sec. ZYCHA.
**japonicus** Vuillemin, 1902..... p. 70.
— var. angulisporus Saito, 1906 = *Rh. angulisporus* N. Naum.
Kazan I Hanzawa, 1912 = *Rhizopus* sp.
Kazan II Hanzawa, 1912 = *Rhizopus kazanensis* Hanzawa, 1912.
Kazan III Hanzawa, 1912 = *Rhizopus Trubini* Hanzawa, 1912.
**kazanensis** Hanzawa, 1912..... p. 71.
Lendneri Zurikoff, 1919 (in sched.).
**lutescens** (Link, 1824) N. Naumov. comb. nov.
**liquefaciens** Yamazaki (C. B. S., 1932), nous est resté inconnu.
**maydis** Bruderlein, 1917..... pp. 69, IV.
**microsporus** Van Tieghem, 1875..... p. 73.
**minimus** Van Tieghem, 1875..... pp. 72, 73.
**necans** Massee, 1897..... p. 70.
niger (Ciaglinski et Hewelke, 1893) Gedoelst, 1902, sans description, à exclure.
**nigricans** Ehrenberg, 1820..... p. 66.
niveus Yamazaki. — à rejeter, sec. ZYCHA.
**nodosus** Namyslowski, 1906..... pp. 71, IV.
**oligosporus** Saito, 1905..... p. 70.
**olivacellus** (Spegazzini) N. Naum., parmi les moins connus.... p. 70.
**oryzae** Went et Prinzen Geerligs, 1895..... p. 69.
parasiticus (Lucet et Costantin) Lendner, 1908 = *Lichtheimia* sp. (?) + *Mucor* + *Rhizopus.*
**pseudochinensis** Yamazaki (C. B. S., 1932). Nous est resté inconnu.
**pusillus** N. Naumov (1929)..... pp. 72, IV.
**pygmaeus** N. Naumov (1929)..... p. 72.
ramosus (Lindt) Zopf, 1890 = *Lichtheimia ramosa.*
**ramosus** Moreau, 1913..... pp. 70, IV.
**reflexus** Bainier, 1880..... p. 67.
**reflexoides** Philippov, 1926..... p. 67.
salebrosus Yamazaki. — à rejeter, sec. ZYCHA.
**schizans** Mc Alpine, 1902. Parmi les moins connus..... p. 69.
shanghaiensis Yamazaki. — à rejeter, sec. ZYCHA.
sinensis Saito = *Rhizopus chinensis* Saito, 1904.
**speciosus** (Oudemans, 1902), Lendner, 1908, — parmi les moins connus..... pp. 66, 68.
stolonifer (Fries) Lind, 1913 = *Rhizopus nigricans.*
**subtilis** Bonorden, 1851, doit être exclu.
**suinus** Nielsen (C. B. S., 1932), nous est resté inconnu.

**RHIZOPUS tamari** Saito, 1907 ..... p. 69.
Tanekoji α Hanzawa, 1912 = *Rhizopus Usami* Hanzawa.
Tanekoji β Hanzawa, 1912 = *Rhizopus japonicus* Vuillemin, 1902.
thermosus Yamazaki. — à rejeter, sec. ZYCHA.
**tonkinensis** Vuillemin, 1902 ..... p. 71.
**tritici** Saito, 1904 ..... p. 68.
**Trubini** Hanzawa, 1912 ..... p. 71.
umbellatus A. L. Smith, 1901 = *Tieghemella* (*Lichtheimia*).
**Usami** Hanzawa, 1912 ..... p. 71.

RHOPALOMYCES Corda, 1839 = *Choanephora* Cunn., p. p.
cucurbitarum Berkeley et Ravenel, 1875 = *Choanephora cucurbitarum* (B. et Rav.) Thaxter, 1903.
elegans Corda, 1839, n'est pas une Mucorinée. — Cf. app.. p. VII.
elegans Corda var. cucurbitarum Marchal, 1893 = *Choanephora cucurbitarum* (B. et R.) Thaxter, 1903.
nacrosporus Marchal, 1893, n'est pas une Mucorinée.
nigripes Costantin, 1886, n'est pas une Mucorinée.
pallidus Berkeley, 1850-1863, n'est pas une Mucorinée.
strangulatus Thaxter, 1891, n'est pas une Mucorinée.

SAITOMYCES P. L. Ricker, 1906 = *Cunninghamella*.
japonicus (Saito) Ricker, 1906 = *C. elegans*.

SCITOWSKIA Schulzer v. Müggenburg = *Thamnidium*, *Mucor* p. p,
cucurbitae Schulzer = *Thamnidium elegans* (d'après ZIMMERMANN, 1871 = *Mucor racemosus*).
panis zeae Schulzer = *Mucor racemosus* (?).

SCLEROCYSTIS Berkeley et Broome, non Mucoracearum genus. — Cf. app ..... p. XII.

**SIGMOIDEOMYCES** Thaxter, 1891 ..... pp. 108, IX.
clathroides Elyott-Bayliss, 1913 (Trans. Brit. Mycol. Soc., **4**). p. IX.
**dispiroides** Thaxter, 1891.

SPHAEROCEPHALUS niger Haller, 1792, doit être exclu.

**SPINALIA** Vuillemin, 1904 ..... pp. 109, VII.
**radians** Vuillemin, 1904.

**SPINELLUS** Van Tieghem, 1875 ..... p. 83.
arvernensis Ling-Young, 1930 (Rev. gén. Bot., **42**) ..... p. V.
**chalybaeus** (Dozy et Molkenboer, 1846) Vuillemin, 1904 ..... p. 83.
**fusiger** (Link, 1824) Van Tieghem, 1875 ..... p. 83.
**gigasporus** Cooke et Massee, 1889 ..... p. 83.
**macrocarpus** (Corda, 1839) Karsten, 1878 ..... p. 83.
macrosporus Van Tieghem ap. Migula. — erreur d'impression ou « lapsus calami ».
rhombosporus Vuillemin, 1904, 1905 = *Spinellus fusiger*.
rhombosporus (Ehrenberg, 1818) Pound, 1894 = *S. macrocarpus*.
**sphaerosporus** Van Tieghem, 1876 ..... p. 83.

**SPORODINIA** Link, 1824 ..... p. 84.
**argentinensis** Spegazzini, 1902. Espèce douteuse.
aspergillus (Scopoli) Schroeter in Sacc., 1887 = *Sporodinia grandis*.
aspergillus (Schrank) Schroeter, 1886 = *Sporodinia grandis* Link, 1824.

**SPORODINIA** Bellemontii (Montagne, 1859) Berlese et De Toni, 1888 = *Sporodinia grandis*.
candida Wallroth, 1833, doit être exclu.
carnea Link, 1824, n'est pas une Mucorinée.
carnea (Ehr.) Wallroth, 1833, n'est pas une Mucorinée.
dichotoma Corda, 1837 = *Sporodinia grandis*.
flavida Schulzer v. Müggenburg, 1866, — ?
**grandis** Link, 1824 ..... p. 84.
megalocarpus (Fries) Lind, 1913 = *Sporodinia grandis*.
penicilloides Spegazzini, 1909, — ?
Pouchetii (Montagne) Berlese et De Toni, 1888, n'est pas une Mucorinée ; doit être exclu.
rufa Schulzer v. Muggenburg, 1866, — ?
stilboidea Fries, 1849, — ?
STILBUM Fries, 1825.
bicolor Albertini et Schweinitz, 1805 = *Spinellus* sp. ?
byssinum Albertini et Schweinitz, 1805, n'est pas une Mucorinée.
equinum Persoon, 1822, n'est pas une Mucorinée.
leiopus Ehrenberg, 1818, n'est pas une Mucorinée.
mucerdae Hornemann, 1852 = *M. racemosus* (?).
murinum Persoon, 1882, — ?
nodosum Corda, 1837 = *Sporodinia grandis* ?
ventricosum Schumacher, 1801 = *Pilobolus* (?)
villosum Fries, 1829, n'est pas une Mucorinée.
**SYNCEPHALASTRUM** Schroeter, 1886 ..... pp. 99, VII.
**cinereum** Bainier, 1907 ..... pp. 99, VII.
**elegans** Marchal, 1893 ..... pp. 100, VII.
**fuliginosum** Bainier, 1907 ..... p. 100.
**javanicum** Raciborski, 1909 ..... p. 100.
**nigricans** Vuillemin, 1887 ..... pp. 100, VII.
**racemosum** Cohn in Schroeter, 1886 ..... p. 100.
Rhizopi Vuillemin, 1922 (C. R. Ac. Sc. Paris, **174**, p. 986). — serait plutôt un *Syncephalis* sec. ZYCHA.
**SYNCEPHALIS** Van Tieghem et Le Monnier, 1873.. pp. 100, VII.
**aduncа** Vuillemin, 1903 ..... pp. 102, VII.
**assymetrica** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 103.
**aurantiaca** Vuillemin, 1902 ..... p. 103.
**bispora** Raciborski, 1909 ..... p. 102.
**cordata** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 103.
cordata v. minor Schroeter, 1889 = *S. assymetrica* V. T.
**cornu** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 101.
curvata Bainier, 1882 (1883) = *Syncephalis cornu* V. T. et Le M. 1873.
**depressa** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 103.
**fasciculata** Van Tieghem, 1875 ..... p. 101.
**furcata** Van Tieghem, 1876 ..... p. 101.
**fusigera** Bainier, 1882 ..... p. 102.
**glabra** Morini, 1902 ..... p. 102.
**intermedia** Van Tieghem, 1875 ..... p. 102.
**minima** Van Tieghem et Le Monnier, 1873 ..... p. 103.

**SYNCEPHALIS nigricans** Van Tieghem, 1876..... pp. 101, VII.
**nodosa** Van Tieghem, 1875..... p. 103.
**pendula** Van Tieghem, 1876..... p. 102.
pseudosphaerica N. Naumov, in litt. = *Syncephalis Tranzschelii* N. Naumov, 1933.
**pycnosperma** Thaxter, 1897..... p. 101.
**ramosa** Van Tieghem, 1875..... pp. 102, VII.
**reflexa** Van Tieghem, 1875..... p. 100.
**sphaerica** Van Tieghem, 1875..... p. 102.
**tenuis** Thaxter, 1897..... pp. 103. VII.
**tetrathela** Van Tieghem, 1875..... p. 103.
**Tranzschelii** N. Naumov n. sp..... p. 102.
**ventricosa** Van Tieghem, 1875..... p. 102.
**wynneae** Thaxter, 1897..... p. 101.
SYZYGITES Ehrenberg, 1820.
ampelinus Hildebrand, 1867 = *Mucor hiemalis* Wehmer.
aspergillus (Scopoli) Pound, 1894 = *Sporodinia grandis.*
echinocarpus Hildebrand, 1867 = *Hildebrandiella echinocarpa* N. Naumov, 1917.
megalocarpos Wallroth, 1833 = *Sporodinia grandis.*
megalocarpus Ehrenberg, 1820 = *Sporodinia grandis.*
**THAMNIDIOIDES** N. Naumov, subg. generis *Mucor*. pp. 33, 53.
**THAMNIDIUM** Link, 1809..... pp. 54, 59.
amoenum (Preuss, 1852) Schroeter, 1886 = *Helicostylum elegans* Corda, 1842.
arbuscula (Otth) Saccardo, 1899 = *Thamnidium elegans.*
aurantiacum Krainski in Rochard, 1872, — ?
chaetocladioides Brefeld, 1881 = *Chaetostylum Fresenii.*
**elegans** Link, 1809..... p. 60.
**Fresenii** Brefeld, 1881 = *Chaetostylum Fresenii.*
Fresenii (Van Tieghem et Link) Schroeter, 1886 = *Chaetostylum Fresenii.*
glomeratum (Van Tieghem, 1876) Migula, 1910 = *Helicostylum glomeratum* V. T.
helicostylum (Bonorden) Pound, 1894 = *Helicostylum elegans.*
mucoroides Zukal, 1890 = *Helicostylum elegans* (?)
nigricans (Van Tieghem, 1876) Migula, 1910 = *Helicostylum nigricans* Van Tieghem.
paradoxum (Berkeley et Curtis, 1875) Berlese et De Toni, 1888 = *Dicranophora paradoxa* (B. et C.) N. N.
piriforme (Bainier, 1882) Migula, 1910 = *Helicostylum piriforme* Bainier.
repens (Van Tieghem, 1876) Migula, 1910 = *Helicostylum repens* Van Tieghem.
simplex Brefeld, 1881 = *Chaetostylum Fresenii* (?). Cf. app. p. IV.
Van Tieghemii Berkeley et Broome (Nr. 1496) = *Thamnidium elegans* Link.
**verticillatum** Van Tieghem, 1876..... p. 60.
**THAMNOCEPHALIS** Blakeslee, 1905..... pp. 108, X.

**THAMNOCEPHALIS quadrupedata** Blakeslee, 1905.. pp. 109, X.
THELACTIS Martius, 1821.
alba Preuss, 1851 = *Actinomucor repens.*
flava bei Link, 1824, — ?
violacea Martius, 1824 (?), — ?
virens Martius, 1824 (?), — ?
**TIEGHEMELLA** Berlese et De Toni, 1888..... pp. 79, IV.
**Butleri** (Lendner, 1926) N. N. (*Microtieghemella*)..... p. 79.
**coerulea** (Bainier, 1889) N. Naumov, 1915..... p. 80.
**cylindrospora** (Hagem, 1907) N. Naumov..... p. 80.
**dubia** (Bainier, 1882) Vuillemin, 1903..... pp. 81, IV.
**italica** (Per. et Cost., C. B. S., 1932) N. Naumov..... p. 80.
glauca (Hagem, 1907) = *Tieghemella Tieghemii* N. Naumov.
**hyalospora** Saito, 1906 ..... p. 81.
**japonica** Saito, 1904..... p. 81.
**muriperda** (Sacc. et Sinigaglia, 1913) N. Naumov..... p. 81.
**orchidis** Vuillemin, 1903..... p. 81.
**repens** (Van Tieghem, 1876) Berlese et De Toni, 1888..... p. 81.
**spinosa** (Lendner, 1907) N. Naumov, 1915..... p. 80.
**subpoculata** (Paine, 1927) N. N. (*Microtieghemella*)..... pp. 79, IV.
**Tieghemii** (Deckenbach, 1896) N. Naumov (1923)..... p. 80.
**turkestanica** N. Naumov (1929) sp. nov..... p. 80.
ULVA nitens Agardh, 1817 = *Phycomyces nitens* Kunze.
**VAN TIEGHEMIA** N. Naumov, subg. generis *Rhizopus*. pp. 65, 72.
XENOMYCES Cesati, n'est pas une Mucorinée.
ochraceus Cesati, doit être exclu.
**ZYGORHYNCHUS** Vuillemin, 1903..... pp. 56, III.
**Bernardi** Moreau, 1913..... pp. 58, III.
**circinelloides** Pišpek, 1929..... pp. 58, III.
**Dangeardi** Moreau, 1912..... pp. 57, III.
**exponens** Burgeff, 1924..... p. 56.
**griseo-cinereus** Pišpek, 1929..... pp. 58, III.
**Hennebergii** N. Naum. sp. nova (1933)..... p. 58.
**heterogamus** Vuillemin, 1903..... p. 56.
**japonicus** Kominami, 1915..... p. 57.
**macrocarpus** Ling (C. B. S., 1932), resté inconnu. — Cf. app.. p. III.
**Moelleri** Vuillemin, 1903..... p. 58.
**phosphoreus** Pišpek, 1929..... pp. 57, III.
**polygonosporus** Pišpek, 1929..... pp. 57, III.
**viridis** Pišpek, 1929..... pp. 57, III.
**Vuilleminii** Namyslowski, 1910..... p. 58.

# APPENDICE

La monographie de Zycha (cf. p. 4 en note) ayant paru au même moment que l'ouvrage du Prof. N. Naumov, nous avons pensé qu'il serait utile de présenter ici, sous forme d'appendice, les indications taxinomiques que donne cet auteur au sujet de quelques espèces sur lesquelles, faute de documents suffisants, Naumov ne s'est pas prononcé, et à propos de certains genres ou groupes de Champignons que Zycha admet dans l'ordre des Mucorinées. Quant aux divergences de vues de l'auteur allemand, nous les signalerons en toute impartialité, sans vouloir en rien engager par une opinion notre responsabilité, ni surtout celle du Prof. Naumov. Notre but est qu'elles puissent servir de contrôle des déterminations et permettre à ceux qui s'y reporteront de se faire une opinion personnelle. — S. B.

## Genre **Mucor**.

Zycha groupe les espèces en 7 sections :

1. Spores sphériques ..... A. Sect. **Sphaerosporus.**
— Spores non sphériques ..... 2.

2. Colonies de 0,5-3 mm. haut. ; sporanges de 45 μ au plus .....
..... B. Sect. **Ramannianus.**
— Colonies plus élevées ..... 3.

3. Colonies délicates, blanches, puis grises ou brunes ; sporangiophores fortement ramifiés ; paroi sporangiale se brisant, ou ne diffluant que lentement ..... 4.
— Colonies blanches, jaunâtres ou gris clair ; paroi sporangiale d'ordinaire rapidement diffluente ..... 5.

4. Chlamydospores en nombre dans les sporangiophores. Spores courtement ovales ..... C. Sect. **Racemosus.**
— Généralement pas de chlamydospores dans les sporangiophores. Spores de longueur double environ de leur largeur .....
..... D. Sect. **Fragilis.**

5. Colonies ayant moins de 20 mm. de haut, en général ; sporanges plus petits que 100 μ..... E. Sect. **Hiemalis.**

— Espèces plus grandes ..... 6.

6. Sporangiophores élevés, plus ou moins ramifiés sympodiquement..... F. Sect. **Flavus.**

— Sporangiophores élevés, jamais ramifiés en sympodes ; gros sporanges ; pas de chlamydospores.... G. Sect. **Mucedo.**

Les espèces sont ainsi réparties dans les sections :

A. **Sphaerosporus** :

1. *M. pusillus* Lindt (incl. *M. Buntingii* Lendn.).
2. *M. spinosus* V. Tiegh. = *plumbeus* Bon. (incl. *M. adriaticus* Pišp.).
3. *M. dispersus* Hagem.
4. *M. petrinsularis* Naumov.
5. *M. lamprosporus* Lendner.
6. *M. Jansseni* Lendner.
7. *M. globosus* Fischer (incl. *M. heterosporus-sibiricus* Schost.).

B. **Ramannianus** :

8. *M. Ramannianus* Moeller.

C. **Racemosus** :

9. *M. griseo-ochraceus* Naumov.
10. *M. racemosus* Fres. (incl. *M. tenuis* Bain., *M. mediterraneus* Pišp. et *M. varians* Pišp.).
11. *M. Praini* Chodat et Nech. (incl. *M. mandshuricus* Saito).
12. *M. javanicus* Wehmer (incl. *M. dubius* Wehmer, 1904).
13. *M. Rouxianus* (Calmette) Wehmer.
14. *M. circinelloides* Van Tiegh. (incl. *M. echinulatus* Paine).
15. *M. griseo-cyanus* Hagem.

D. **Fragilis** :

16. *M. ambiguus* Vuill. (incl. *M. alternans* Van Tiegh.).
17. *M. sciurinus* Naumov.
18. *M. lausannensis* Lendner.
19. **M. parvisporus** Kanouse, 1923, Pap. Michig. Ac. Sc., **3**, p. 123, fig. 1-17 et 20 (espèce légèrement anisogame).
20. *M. fragilis* Bainier.

E. **Hiemalis** :

21. *M. subtilissimus* Oud. (incl. *M. Guilliermondi* Nadson et Phil.).
22. *M. varians* Povah.
23. *M. microsporus* Namysl. (incl. *M. cylindrosporus* Ling-Young, 1930, Rev. gén. Bot., **42**, p. 731).
24. *M. genevensis* Lendner (incl. ? *M. alpinus* Hansen).

25. *M. hiemalis* Wehmer (incl. *M. albus* Pišp., *M. mustelinus* Pišp. et ? *M. erectus* Bainier).
26. *M. adventitius* Oud. (incl. *M. vallesiacus* Lend. et *M. humicola* R.).
27. *M. corticola* Hagem.
28. *M. silvaticus* Hagem (incl. *M. rhizophilus* Garjeaune, 1911, Flora, 2, p. 167).
29. *M. griseo-lilacinus* Povah (incl. *M. Jauchae* Lendner, 1918, Bull. Soc. Bot. Genève, **10**, p. 374).
30. *M. abundans* Povah.

F. **Flavus** :

31. *M. strictus* Hagem.
32. *M. piriformis* Fischer (incl. *M. humilis* Naumov).
33. *M. flavus* Bainier (incl. *M. petropolitanus* Naumov).
34. *M. oblongisporus* Naumov (incl. ? *M. murorum* Naum.).
35. *M. rufescens* Fischer.
36. *M. aromaticus* Povah.

G. **Mucedo** :

37. *M. mucilagineus* Brefeld.
38. *M. albo-ater* Naumov.
39. *M. Mucedo* (L.) Fres. (incl. *M. brevipes* Riess, *M. proliferus* Sch. et *M. ingricus* Naum.).
40. *M. saturninus* Hagem.
41. *M. Wosnessenskii* Schost.
42. *M. plasmaticus* Van Tiegh. (incl. *M. irkutensis* Schost.).

En outre, Zycha exclut du genre *Mucor*, pour les transférer dans le g. *Circinella*, *M. angarensis* Schost. et *M. tenellus* Ling-Young, 1930, Rev. gén. Bot., **42**, p. 736, fig. 32.

*M. mirus* Paine devient synonyme de *Mortierella pusilla* Oud.

*M. pirelloides* Lendner est assimilé à *Pirella circinans*.

## Genre **Zygorhynchus**.

*Z. polygonosporus* Pišp. est réuni à *Z. exponens* Burgeff.

*Z. Bernardi* Moreau, ainsi que *Z. griseo-cinereus* Pišp., à *Z. Vuillemini* Namysl.

*Z. phosphoreus* Pišp. à *Z. heterogamus* Vuill.

*Z. viridis* Pišp. et *Z. circinelloides* Pišp. à *Z. Moelleri* Vuill.

En revanche **Z. macrocarpus** Ling-Young, 1930, Rev. gén. Bot., **42**, p. 150, fig. 1, 4, est admis comme espèce légitime, en raison surtout de la grande taille de ses zygotes (6-7 μ long.).

*Z. Dangeardi* Moreau n'est pas admis.

### Genre **Thamnidium.**

**Th. simplex** Brefeld, 1881, est maintenu (distinct de *Th. elegans* par l'absence de ramification des branches latérales qui portent les sporangioles).

### Genre **Helicostylum.**

*H. elegans* Corda est (à la suite de Bainier, 1906, Soc. Mycol. France, **22**, p. 212, pl. 12) transporté dans le g. *Chaetostylum.*

### Genre **Circinella.**

*C. angarensis* (Schost.) Zycha nov. comb.

*C. tenella* (Ling-Young) Zycha nov. comb.

*C. nigra* Bainier est maintenu comme espèce légitime, distincte de *C. spinosa* par la teinte plus claire (grise) de ses colonies et par la couleur plus foncée (noire) de ses sporanges.

*C. Sydowi* Lendner (syn. : *Mucor laxorhizus* Ling-Young, 1930, Rev. gén. Bot., **42**).

*C. aspera* Lendner et *C. conica* Moreau sont assimilés à la var. *asperior* Schroeter, 1886, de *C. umbellata.*

### Genre **Rhizopus.**

*Rh. elegans* Eidam est considéré comme syn. de *Actinomucor repens.*

*Rh. nodosus* Namysl., *Rh. ramosus* Moreau, *Rh. maydis* Bruderl., *Rh. bovinus* Van Beyma et ? *Rh. pusillus* Naum. sont assimilés à *Rh. arrhizus* Fischer.

#### Absidieae

Zycha ne reconnaît aucune division de l'ancien genre *Absidia.*

*A. septata* Van Tiegh. et *Lichtheimia Regnieri* Vuill. sont réunis, avec doute toutefois, à *A. glauca* Hagem (*Tieghemella Tieghemii* N. N.)

*Proabsidia Saccardoi* Vuill. est identifié à *A.* (*Lichth.*) *coerulea* Bainier.

*A.* (*Lichth.*) *Truchisi* Lendner est réuni à *A. Lichtheimi* (*Lichth. corymbifera* Vuill.).

*Mycocladus hyalinus* Naum. est considéré comme syn. de *A.* (*Tieghemella*) *japonica* (Saito).

*A.* (*Tiegh.*) *subpoculata* Paine est assimilé à *A.* (*Tiegh.*) *Butleri* Lendner.

**A. heterospora** Ling.-Young, 1930 (Rev. gén. Bot., **42**, p. 739, fig. 33) est admis comme espèce autonome, mais *A. dubia* Bainier, *A. robusta* Racib. et *A.* (*Tiegh.*) *Tieghemii* Deck. sont rejetés.

## Genre **Spinellus**.

**S. arvernensis** Ling-Young, 1930 (Rev. gén. Bot., **42**, p. 738) est admis : spores de 60-80 μ de long., surpassant celles de *S. gigasporus* (50-60 μ).

## Genre **Phycomyces**.

**Ph. splendens** Fries est maintenu et considéré comme distinct de *Ph. nitens* par ses spores moins allongées et ses sporanges plus clairs et transparents.

## Genre **Pilobolus**.

*P. argentinus* Speg., *P. Borzianus* Morini et ? *P. Morinii* Sacc. sont considérés comme synonymes de *P. sphaerosporus* (Grove) Palla.

? *P. minutus* Speg. comme syn. de *P. Œdipus* Montg.

*P. roseus* Speg., *P. heterosporus* Palla et ? *P. pullus* Massee comme syn. de *P. Kleinii* Van Tiegh.

En revanche, Zycha a eu connaissance d'une nouvelle espèce de Buller : **P. umbonatus** B., 1934 (Res. on Fungi, **6**, p. 178, fig. 81-84, 87-91 et 105), caractérisée par ses spores elliptiques (3-4 × 5-6 μ), légèrement jaunâtres, et par ses sporanges non hémisphériques, mais en forme d'oignon.

## Genre **Mortierella**.

Plusieurs espèces, restées inconnues du Prof. Naumov, sont admises comme légitimes par Zycha et décrites d'après les diagnoses originales :

**M. renispora** Dixon-Stewart, 1932 (Trans. Brit. Mycol. Soc., **17**, p. 214, fig. 7) ; Zycha, fig. 93 (p. 202). Colonies blanches, laineuses. Sporangiophores non ramifiés, étalés à la base en forme de pied, hauts de 0,2 mm., épais de 10 μ vers le bas et de 3 μ vers le haut. Sporanges de 25 μ, incolores, à paroi diffluente et collerette basale. Spores 2 × 4 μ, réniformes, incolores. Chlamydospores fréquentes, mais pas dans les sporangiophores. Stylospores inconnues. Zygotes (sans leur enveloppe) de 30-50 μ, (sporocarpe jusqu'à 300 μ, parfois même jusqu'à 500 μ), se développant mal sur gélose de Czapek, mais bien sur gélose de Mehl. Ne se laisse pas cultiver sur crottin de cheval.

Trouvé par l'auteur dans les sols forestiers d'Australie.

**M. longicollis** Dixon-Stewart, 1932 (*Ibid.*, p. 214, fig. 6). Colonies chétives, d'abord blanches, puis rouge vineux. Sporangiophores ramifiés, épais de 5-7 μ. Sporanges pourpre brunâtre, à base allongée en forme de goulot s'évasant en poire, pouvant atteindre 80 μ de haut,

de 30 μ dans leur plus grand diamètre. Spores brunâtres, arrondies-anguleuses, de 1,5 à 2 μ seulement. Chlamydospores mycéliennes chétives ; pas de stylospores ni de zygotes connus. La forme *sui generis* du sporange est le caractère typique de cette espèce.

Terre de jardin et sols forestiers, en Australie.

Zycha énonce la possibilité qu'il s'agisse d'une forme de *pusilla* var. *vinacea*, décrite ci-dessous.

**M. stylospora** Dixon-Stewart, 1932 (*Ibid.*, p. 218, fig. 8). Zycha, fig. 95 (p. 202). Espèce encore très incomplètement connue, très voisine, selon Zycha, du g. *Endogone*. Colonies délicates, blanches. Chlamydospores mycéliennes fréquentes à la terminaison des hyphes. Stylospores à paroi épaissie, réticulée, d'env. 18 μ diam., portées par de fins filaments, de 40 μ de haut. On observe des formations analogues à des zygospores. Sporanges inconnus.

Terre de jardin en Australie.

**M. elasson** Sideris et Paxton, 1929 (Mycologia, **21**, p. 175, pl. 12). Colonies jaune soufre ; sporangiophores simples, de 0,2-0,5 mm. haut., épais de 5-10 μ en bas, de 3-6 μ au sommet. Sporanges incolores, 10-24 μ Spores sphériques ou ovales, 3-6 × 5-10 μ. Chlamydospores mycéliennes se formant bien sur agar additionné de malt et de peptone.

Saprophyte sur racines malades d'Ananas à Hawaï.

**M. turficola** Ling-Young, 1930 (Rev. gén. Bot., **42**, p. 743, fig. 35). D'après Zycha, ne se distingue de *M. pusilla* que par la taille de ses spores (1,8 à 2 μ).

France, isolé du sol.

*M. pusilla* Oud. var. **atrogrisea** Van Beyma, 1929 (Mitt. d. C. B. S., p. 26). Colonies gris noir dans la jeunesse, prenant ensuite la teinte de *M. isabellina* Oud. que Zycha considère aussi comme une var. de *pusilla*.

*M. pusilla* Oud. var. **vinacea** Dixon-Stewart (*loc. cit.*) Colonies rouge vineux ou brique, très denses. Ne doit pas être confondu avec *Mucor Ramannianus*.

Sols cultivés ou forestiers, en Australie ; retrouvé par Zycha dans des sols forestiers du Brandebourg.

D'autre part Zycha assimile *M. humicola* Oud. et *M. subtillissima* Oud. à *M. pusilla*.

*M. minutissima* Van Tiegh. est considéré comme une simpe formel de *M. candelabrum* et *M. humilissima* Pišp. comme syn. de *M. nigrescens* Van Tiegh.

*M. Rostafinskii* Brefeld serait syn. de *M. strangulata*.

*M. repens* A. L. Smith serait syn. de *M. polycephala* Coëm., ainsi que *M. Van Tieghemi* Bachm., *M. raphani* Dauphin et *M. rhizogena* Daszewska.

*M. apiculata* Marchal, *M. capitata* March., *M. globulifera* Rostrup,

*M. Mairei* Vuill., *M. Traversoana* Peyronel sont passés sous silence, malgré leur ancienneté.

### Genre **Dissophora.**

Une seconde espèce ayant été décrite par Philippov en 1932 (in. Zentralbl. f. Bakt., II, **88**, p. 429), Zycha en reproduit la diagnose comme suit :

**D. Nadsonii** Ph. Hyphes épaisses de 10-15 μ, ramifiées irrégulièrement, formant d'abondantes chlamydospores ; stolons munis de rhizoïdes ; sporangiophores rameux. Sporanges de 15-20 μ ; spores rondes, incolores, 2-2,5 μ. Colonies d'abord vert sale, puis blanches.

Trouvée par son auteur en Russie, dans la sève mucilagineuse de *Quercus Suber*.

Zycha la considère comme douteuse, et proche de *Mucor Ramannianus*.

### Genre **Choanephora.**

*Ch. Simsonii* Cunn., 1895, n'est pas séparé de *Ch. infundibulifera* Cunn., 1878.

Zycha réunit en une même famille les Choanephoraceae et les Cunninghamellaceae et y fait même entrer le *Rhopalomyces elegans*. Il en sépare toutefois le g. *Spinalia* qui vient prendre place dans ses Cephalidaceae, entre les g. *Syncephalis* et *Syncephalastrum*.

### Genre **Syncephalastrum.**

*S. nigricans* Vuill. et *S. cinereum* Bain. sont assimilés à *S. racemosum* (Cohn) Schr.

*S. elegans* Marchal n'est pas admis.

### Genre **Syncephalis.**

*S. tenuis* Thaxter, 1897, est rejeté dans le g. *Spinalia*.

*S. nigricans* Van Tiegh. et *S. adunca* Vuill. sont assimilés à *S. reflexa*.

*S. ramosa* Van Tiegh., 1875, est réuni à *S. intermedia* Van Tieghem, 1875.

### Genre **Piptocephalis.**

*P. monospora* Mangin et *P. Tieghemiana* Matruchot sont assimilés à *P. cylindrospora* Bain., 1882.

*P. Le Monnieriana* Vuill. et *P. sphaerocephala* Mangin sont réunis à *P. Freseniana* De Bary.

*P. corymbifera* Vuill. devient syn. de *P. repens* Van Tiegh.
*P. arrhiza* Van Tiegh. et Le Monn., 1873, est passé sous silence.

### Genre **Dispira**.

Une troisième espèce est admise : **D. circinata** Elyott-Bayliss, 1926 (Journ. of Bot., **64**, p. 105, fig. 1). Appareil sporifère jusqu'à 2 mm. haut. ; têtes sporifères petites (seulement 12-16 μ diam.) et spores de 2 × 4 μ.

*Dimargaris cristalligena* Van Tieghem (fig. 60) est considéré comme syn. de *Dispira cornuta* Van Tiegh. (fig. 27).

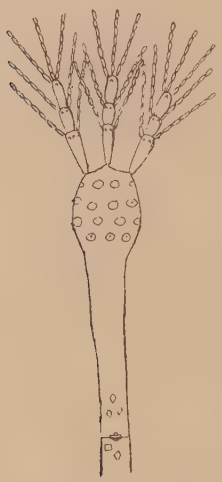


Fig. 60. — *Dimargaris cristalligena* (d'ap. V. Tieghem).

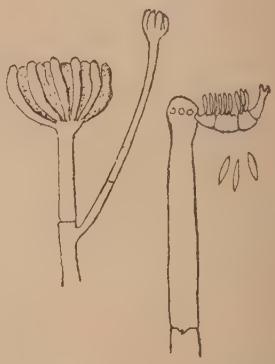


Fig. 61. — *Kickxella alabastrina* (d'ap. V. Tieghem).

Deux genres douteux, jusqu'ici rejetés des Mucorinées, sont admis dans le voisinage de *Dispira* :

### Genre **Kickxella** Coemans, 1862
(Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., **1**, p. 155) (fig. 61).

Unique espèce : *K. alabastrina* Coem. (Syn. : *Coronella nivea* Crouan. 1867, Fl. du Finistère ; *Coemansiella alabastrina* Sacc., 1883, Syll., **2**, 4),

### Genre **Coemansia** Van Tiegh. et Le Monn., 1873
(Ann. Sc. Nat., 5e sér., **17**, p. 392).

1. Réceptacle à conidies nettement pédicellé (fig. 62) ..... ..... *C. pectinata* (Coem.) Bainier, 1906.

(Bull. Soc. Mycol. France **22**, p. 216, pl. 14). — Syn. : *Martensella pectinata* Coemans, 1863 (Bull. Ac. Roy. de Belg., 2e sér., **15**, p. 536).

— Réceptacle non ou à peine pédicellé..... 2.

2. Conidiophores contournés en spirale.. *C. spiralis* Bain., 1879. (Bull. Soc. Bot. France, **26**) ; fig. in Bain., 1906.

— Conidiophores droits..... 3.

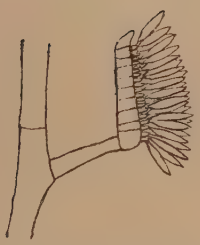


Fig. 62. — *Coemansia pectinata* (d'après Bainier).

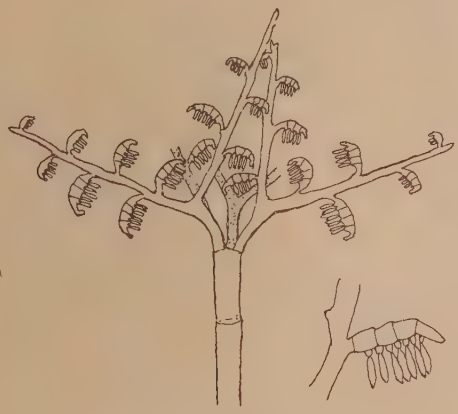


Fig. 63. — *Coemansia reversa* ((d'ap. V. Tieghem).

3. Réceptacle à conidies de 22 μ long. env., avec 4 cloisons transversales (fig. 63)..... *C. reversa* Van Tiegh., 1873. (Ann. Sc. Nat., 5e sér., **17**, p. 392 ; fig. 136-139).

— Réceptacle de 34 μ long. env., avec approximativement 8 cloisons transversales..... *C. erecta* Bainier, 1906. (Bull. Soc. Mycol. France, **22**, p. 392 ; fig. 136-139).

## Genre **Cunninghamella**.

*C. dalmatica* Pišp., *C. polymorpha* Pišp., *C. ramosa* Pišp. sont réunis en une seule espèce sous ce dernier nom.

*C. verticillata* Paine et *C. echinata* Pišp. sont assimilés à *C. echinulata* Thaxter (*C. africana* Matruchot).

*C. bertholletiae* Stadel est identifié à *C. elegans* Lendner.

## Genre **Sigmoideomyces**.

Zycha signale une seconde espèce du g. :

**S. clathroides** Elliott-Bayliss, 1913 (Trans. Brit. Mycol. Soc., **4**, p. 121),

mais sans reproduire la diagnose, car il considère la position des genres *Sigmoideomyces* et *Thamnocephalis* comme douteuse parmi les Mucorinées.

### Genre **Dicoccum** Corda, 1829
(Sturm, Deutsch. Fl. Pilze, 2, p. 117).

L'auteur allemand, pour la raison ci-dessous envisagée, introduit au contraire dans sa fam. des Mucoraceae (comprenant les Mucoraceae et les Pilobolaceae, à l'exclusion des Thamnidiaceae dont il fait une fam. à part) le vieux genre *Dicoccum*, considéré jusqu'ici comme appartenant aux *Fungi Imperfecti* (Phaeodidymiaceae). Il est vrai que ce genre est très hétérogène et qu'une seule espèce en est retenue pour figurer ici (fig. 64) :

*D. asperum* Corda, 1838 (Icon., **2**, p. 6, fig. 6). Les deux grosses spores foncées et verruqueuses (quelquefois 1 ou 3) qui surmontent le « conidiophore » seraient des azygospores, selon l'opinion du Prof. Jahn.

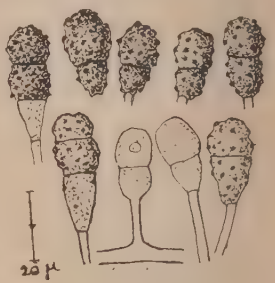


Fig. 64. — *Dicoccum asperum* (d'ap. Zycha).

### Endogonaceae.

Enfin, Zycha admet parmi les Mucorinées, à la suite et sur le même pied que ses 5 premières familles (Mucoraceae, Thamnidiaceae, Choanophoraceae, Cephalidaceae et Mortierellaceae), une 6e fam. des Endogonaceae, comprenant les g. *Endogone* Link, 1809, avec 20 espèces, *Sclerocystis* Berkeley et Broome, 1873, avec 3 espèces et *Glaziella* Berkeley, 1879 (1 espèce).

Voici, à titre documentaire, la clé de Zycha pour les **Endogone** :

1. « Corps fructifère » contenant des sporanges polyspores ... 2.
— — — des chlamydospores ..... 3.
— — — des zygotes seulement (fig. 82) 14.

2. Sporanges 35-40 µ ; pas de gemmes arrondies dans le « corps fructifère ». *E. reniformis* Bresadola, 1896 (Hedw., **35**).
— Sporanges 30-70 µ, mêlés à de nombreuses petites gemmes arrondies .....
..... *E. malleola* Harkness, 1899 (Californ. hypog. fungi).

3 Chlamydospores 15-30 µ .....
.... *E. pubescens* (Sacc. et Ellis, Michelia, **8**, 1882) Zycha.

— Chlamydospores 40-50 μ ..... *E. microcarpa* Tulasne, 1851 (Fungi hypog. I).

— Chlamydospores 50-120 μ ..... 4.

— Chlamydospores 120-275 μ ..... 12.

4. Chlamydospores rondes, plus rarement ovales ..... 5.

— Chlamydospores ovales à allongées ..... 10.

5. Exospore 16-20 μ épaiss..... *E. incrassata* Thaxter, 1922 (Proc. Americ. Ac. A. a Sc., **57**)

— Exospore 2-10 μ épaiss..... 6.

6. Chlamydospores formant des groupes nets dans le « corps fructifère » ; dans chaque groupe, plusieurs sont attachées au sommet d'une hyphe ..... *E. fuegina* Spegazz., 1881 (Las Truffas Argent.).

— Chlamydospores isolées..... 7.

7. Mêlées aux chlamydospores, on trouve de grandes cellules claviformes et débordantes..... *E. vesiculifera* Thaxter, 1922 (Proc. America. Ac. a Sc., **57**).

— Pas de cellules claviformes ..... 8.

8. Membrane des chlamydospores épaisse de 6-10 μ..... *E. fasciculata* Thaxter, 1922 (loco cit.),

— Membrane des chlamydospores épaisse de 2-6 μ..... 9.

9. Péridium distinctement développé..... *E. pulvinata* Hennings, 1897 (Hedw.).

— Péridium non distinctement développé..... *E. arenacea* Thaxter, 1922 (loc. cit.).

10. Sporophores épais de 8-14 μ, contrastant avec les autres hyphes, épaisses seulement de 5-6 μ..... *E. canadensis* Thaxter, 1922 (loc. cit.).

— Sporophores et autres hyphes d'épaisseur sensiblement identique ..... 11.

11. Chlamydospores en arrangement radial dans le « corps fructifère »..... *E. radiata* Thaxter, 1922 (loc. cit.).

— Chlamydospores disposées sans ordre..... *E. fulva* (Berk.) Patouillard, 1902 (Bull. Soc. Mycol. Fr., **19**, p. 341).

12. Paroi des chlamydospores épaisse de 8 μ env..... *E. borealis* Thaxter, 1922 (loc. cit.).

— Paroi des chlamydospores épaisse de 10-20 μ env..... 13.

13. Chlamydospores mûres de couleur noire..... *E. tenebrosa* Thaxter, 1922 (loc. cit.).

— Chlamydospores mûres de couleur claire..... *E. macrocarpa* Tulasne, 1851 (Fungi hypog., p. 182, fig. 1).

14. Zygotes 35-60 μ long. (fig. 82)..... *E. pisiformis* Link 1809. (Mag. Ges. Natf. Fr. Berlin, **3**,p. 33, fig. 52).

— Zygotes 80-90 μ long. *E. multiplex* Thaxter, 1922 (loc. cit.).

— Zygotes 90-150 μ long..... 15

15. Isogamie..... *E. tuberculosa* Llyod, 1918 (Mycol. Not., **56**).

— Anisogamie..... *E. lactiflua* Berkeley, 1846. (Ann. a Mag. Nat. Hist., **18**).

Le g. **Sclerocystis** Berk. et Br., 1873 (Journ. Linn. Soc., **14**) sera facilement distingué d'*Endogone* par la disposition en assises régulières de grandes chlamydospores à l'intérieur de petits « corps fructifères » sclérotiformes :

1. Stroma jaunâtre ou gris verdâtre. Chlamydospores de 20-50 × 60-90 μ, à paroi mince... *S. coremioides* Berk. et B., 1873 ..... (loco cit); fig. p. Von Höhnel, 1908.

— Stroma jaune orangé ou rougeâtre. Chlamydospores de 35-100 × 70-130 μ, à paroi épaisse..... ..... *S. Dussii* (Patouillard) Von Höhnel, 1910 (Fragm. z. Mycol., **10**, p. 390) ; fig. p. Patouillard, 1902, et Thaxter, 1922, repr. p. Zycha.

— Stroma épais, recouvert d'un pseudopéridium qui forme à sa surface de nombreuses petites gemmes arrondies..... ..... *S. coccogena* (Pat.) Von Höhnel (l. c.) ; fig. p. Patouillard, 1902, et Thaxter, 1922.

Le g. **Glaziella** Berk., 1879 (Warming : Symb. Fl. Brasil., p. 31) se reconnaîtra à ses « corps fructifères » creux, dans la mince paroi desquels les chlamydospores sont disposées sans ordre :

Unique espèce : *G. vesiculosa* Berk., 1879 (l. c.) ; fig. par Von Höhnel, 1913, Lloyd, 1919, et Thaxter, 1922.

Les autres espèces décrites : *G. splendens* Cooke, *G. sulphurea* Pat., etc... sont des Ascomycètes.

# LISTE DES MUCORINÉES

## dont le stade sexué a été observé jusqu'ici

## (Endogonaceæ exclus.)

---

On n'en connaissait que 28 espèces en 1892, date de la publication de la monographie d'A. Fischer. — Dans la liste ci-dessous les espèces donnant des zygotes sont seules pourvues d'un numéro d'ordre. Nous y avons joint, mais sans numéro, celles dont on a seulement déterminé (par voie indirecte) la qualité sexuelle du thalle ; les espèces *homothalliques* (alias *monoïques*, *monothalliques*) sont précédées d'un astérisque (*) ; celles dont la qualité sexuelle du thalle reste indéterminée sont précédées d'un point d'interrogation (?) ; toutes les autres sont *hétérothalliques*.

1. **Mucor** (II) **circinelloides** (1) V. Tieghem, 1875. — Zygotes observés par Van Tieghem, mais non depuis lors ; *hétérothallisme* déterminé indirectement par Saito et Naganishi (1915).

— (III) **dimorphosporus** Lendner, 1908. — *Hétérothallisme* déterminé par Saito et Naganishi (1915).

— (III) **lamprosporus** Lendner, 1908. — *Hétérothallisme* (Hagem, 1910).

— (III) **sphærosporus** Hagem, 1907. — Kniep (1928) établit le sexe (+) de la souche de Hagem cultivée au C. B. S. en 1926.

— (IV) **griseo-cyaneus** Hagem, 1907. — *Hétérothallisme* (Satina et Blakeslee, 1925).

— (IV) **saturninus** Hagem, 1910. — (Espèce *hétérothallique* : cf. Naumov, 1937, p. 112).

— (IV) **brevipes** Riess, 1863. — *Hétérothallisme* (Burgeff et Kniep ; cf. Kniep, 1928).

— (IV ?) **Jauchæ** Lendner, 1918. — (Espèce *hétérothallique* : cf. Naumov, 1937, p. 112). Zycha l'identifie à *M. griseo-lilacinus* Povah, 1917.

1. Nous donnons entre parenthèses et en chiffres romains devant chaque espèce de *Mucor*, l'indication de la section à laquelle elle appartient (cf. texte Naumov).

2. **Mucor** (V) **alternans** V. Tieghem, 1887. — Formation des zygotes et *hétérothallisme* établis par Saito et Naganishi, 1915. D'après Zycha cette espèce serait identique à la suivante.

— (V) **ambiguus** Vuillemin, 1886. — (Espèce *hétérothallique* : cf. Naumov, 1937, p. 112).

3. — (V) *spinosus* Van Tieghem, 1878 (= **M. plumbeus** Bon.). — *Hétérothallisme* établi en 1926 par Satina et Blakeslee. Zygotes, provenant d'une copulation anisogame, décrits déjà par Bainier (1884), mais non retrouvés. L'identification des espèces étudiées reste encore douteuse et demande confirmation (cf. Naumov, 1937, p. 112).

* — (VI) **lausannensis** Lendner, 1908. — (Espèce *homothallique* ? cf. Naumov, 1937, p. 112).

— (VI) **Rouxianus** Wehmer, 1900. — *Hétérothallique* (Satina et Blakeslee, 1925).

4. — (VI) **javanicus** Wehmer, 1900. — *Hétérothallique* (Saito et Naganishi, 1915). Zygotes de 50-60 μ, observés par les mêmes auteurs.

Fig. 65. — Zygote de *Mucor hiemalis* (d'ap. Lendner).

— (VI ?) **dubius** Wehmer, 1904. — *Hétérothallique* (Saito et Naganishi, 1915). Zycha le réunit à l'espèce précédente.

5. — (VI) **hiemalis** Wehmer, 1903. — Zygotes fréquents, bien connus (fig. 65). *Hétérothallisme* établi par Hagem (1907) qui a séparé plusieurs races (+) et (—), de couleurs différentes. Légère hétérogamie.

6. — (VI) **albus** Pišpek, 1929. — Cf. texte Naumov, p. 46. Zychal'identifie à *M. hiemalis*. — *Hétérothallique.*

— (VI) **adventitius** Oudemans, 1902. — (Espèce *hétérothallique*, d'ap. Naumov, 1937, p. 112).

— (VI) **vallesiacus** Lendner, 1918. — (*Hétérothallique*, d'ap. Naumov, l. c.). Identifié au précédent par Zycha.

* 7. — (VI) **genevensis** Lendner, 1908. — Zygotes très fréquents (cf. fig. Lendner, 1908, p. 81). Suspenseurs se formant sur

des branches spéciales ; légère hétérogamie. *Homothallisme* confirmé par Blakeslee (1920).

* 8. — (VI) **alpinus** Hansen, 1902. — Cf. texte Naumov, p. 44. Zycha l'identifie, mais avec doute, à l'espèce précédente.

* 9. — (VI) **Philippovi** Naumov, 1935. — Cf. texte Naumov, p. 44.

*10. — (VI ?) **parvisporus** Kanouse, 1923. — Zygotes petits (18-65 μ) décrits par l'auteur de l'espèce, qui en a établi l'homothallisme. Azygospores fréquentes ; légère hétérogamie.

?11. — (VI ?) [**fragilis** Bainier, 1884]. — Zygotes décrits par Bainier. Espèce retrouvée et admise comme légitime par Zycha qui en fait le type d'une de ses sections. Qualité sexuelle du thalle non encore établie (Naumov, 1937, p. 113).

12. — (VI) **erectus** Bainier, 1884. — Zygotes décrits par Bainier. *Hétérothallique* (Saito et Naganishi, 1915). Zycha le considère comme synonyme probable de *M. hiemalis*.

13. — (VI) **silvaticus** Hagem, 1907. — Zygotes observés par Hagem (mais non depuis lors), disposés en échelle ainsi que les azygospores qui sont ordinairement par paires. Deux races (*a* et *b*) ont été isolées par Hagem, qui a prouvé *l'hétérothallisme*.

— (VII) **dispersus** Hagem, 1910. — *Hétérothallisme* établi par Hagem (1910).

14. — (VII) **racemosus** Fresenius, 1850. — Bien que l'espèce soit commune, ses zygotes ont été observés assez rarement (Bainier, 1884 ; Léger, 1895 ; Sumstine, 1910 ; Saito et Naganishi, 1914 ; 1915 *a*). *Hétérothallique* (Saito et Naganishi, 1915).

?15. — (VIII) **globosus** Fischer, 1892. — Cf. texte Naumov, p. 48.

— (IX) *mucilagineus* Brefeld, 1875 (= **M. plasmaticus** V. Tiegh, sec. Naumov). — *Hétérothallisme* déterminé par Burgeff et Kniep ; cf. Kniep, 1928. Toutefois Naumov émet un doute sur l'identification de l'espèce étudiée.

16. — (IX) **strictus** Hagem, 1911. — D'après Burkert (1923) forme de nombreux zygotes, mais azygospores inconnues. *Hétérothallique*.

17. — (IX) **Mucedo** (L.) Fresenius, 1850. — Zygotes observés pour la première fois par Brefeld (1872), puis par Bainier, Blakeslee, Saito et Naganishi, Zycha (cf. fig. in Fischer, 1892 et Zycha, 1935). *Hétérothallique* (Blakeslee, 1904).

?18. — (IX) **flavus** Bainier, 1903. — Zygotes observés à plusieurs reprises (Hagem, 1908 ; Lendner, 1908). Cf. texte Naumov, p. 53. Qualité sexuelle du thalle non établie (Naumov, 1937, p. 113).

**Mucor** (IX) **proliferus** Schostakowitsch, 1896. — D'après Kniep (1928), la souche conservée au C. B. S. en 1926 représentait un thalle (+).

**Actinomucor repens** Schost., 1898. — Zygotes non encore observés, mais Zach (1933) a pu obtenir des zygotes imparfaits par croisement avec le thalle (+) de *Tieghemella Tieghemii* Naumov (*Absidia glauca* Hagem).

*19-32. **Zygorhynchus**. — Toutes les espèces de ce genre ont normalement des zygotes et sont *homothalliques* hétérogames.

Fig. 66. — Zygote de *Parasitella simplex* (d'apr. Burgeff).

33. **Parasitella simplex** Bainier, 1903, — Zygotes observés par Burgeff (1924), mais seulement dans les conditions de parasitisme. *Hétérothallique* (Burgeff). — Fig. 66.

*34. **Hildebrandiella echinocarpa** (Hildebrand, 1867) Naumov. — Fig. 29.

35. **Thamnidium elegans** Link, 1809. — Zygotes observés par Bainier (1884), non retrouvés depuis. Cf. Fischer, 1892, fig. 41. Qualité sexuelle du thalle non établie.

**Helicostylum piriforme** Bainier, 1880. — Zygotes inconnus, mais *hétérothallisme* déterminé par Blakeslee (1909).

36. **Chætocladium Brefeldii** V. Tiegh. et L. M., 1873. — Zygotes de 40-50 μ diam., observés par Brefeld, 1872 (cf. Fischer, 1892, fig. 47). *Hétérothallisme* déterminé par Satina et Blakeslee, 1926.

— — var. **macrosporum** Burgeff, 1920. — *Hétérothallique* (Burgeff, 1924).

— **Jonesii** (Berk. et Br.) Fresenius, 1863. — *Hétérothallique* ? (cf. Naumov, 1937).

**Circinella Sydowi** Lendner, 1913. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

— **mucoroides** Saito, 1906. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

— **spinosa** Van Tiegh. et L. M., 1875. — *Hétérothallisme* déterminé par Blakeslee en 1920.

?37. — **nigra** Bainier, 1903. — Zygotes observés par l'auteur de l'espèce ; celle-ci est douteuse et réunie à la précédente par Naumov. — Fig. 67.

— **conica** Moreau, 1913. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

— **aspera** Lendner, 1908. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

38. — **umbellata** V. Tiegh. et L. M., 1873. — Zygotes observés seulement par Bainier (1903). Son dessin que nous reproduisons (fig. 68) indiquerait que l'espèce est homothallique, mais Blakeslee en a démontré l'*hétérothallisme* en 1920.

Fig. 67. — Zygote de *Circinella nigra* (d'ap. Bainier).

39. **Rhizopus nigricans** Ehrenberg, 1820. — Gros zygotes (150-200 μ) noirs et verruqueux à zygophores lisses (Cf. Fischer, fig. 39, Lendner, fig. 18, et Zycha, fig. 49). *Hétérothallisme* établi par Blakeslee, 1904.

* 40. — **artocarpi** Raciborski, 1900. Zygotes moins gros. Espèce *homothallique* (Naumov, 1916).

? 41. — **arrhizus** Fischer, 1892. — Zygotes observés par Lendner (1908), mais qualité sexuelle du thalle non précisée.

42. — **circinans** V. Tieghem, 1876. Zygotes comme ceux de *Rh. nigricans*. *Hétérothallisme* (cf. Naumov, 1937).

— **microsporus** V. Tieghem, 1875. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

Fig. 68. — Zygote de *Circinella umbellata* (d'ap. Bainier).

? 43. **Proabsidia Saccardoi** (Oudem.) Vuillemin, 1903. — Zygotes et azygospores décrits par Vuillemin, mais qualité sexuelle du thalle non déterminée.

44. **Protoabsidia Blakesleana** (Lendner, 1923) Naumov. — Zygophores sans fulcres (cf. Zycha, fig. 55). *Hétérothallisme* établi par Lendner (1923).

**Lichtheimia ramosa** (Lindt) Vuillemin, 1903. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

**Tieghemella Butleri** (Lendner, 1926) Naumov. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

— **subpoculata** (Paine, 1927) Naumov. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

* 45. — **spinosa** (Lendner, 1907) Naumov. — Espèce *homothallique*, formant de nombreux zygotes bruns (50-80 μ), à anisogamie prononcée et constamment un seul des suspenseurs muni de fulcres (Lendner, 1908, fig. 46).

46. — **cylindrospora** (Hagem, 1908) Naumov. — *Hétérothallique* (Hagem, 1910 = *Absidia* « *whorled* » Blakeslee, 1920, sec. Lendner, 1923). Zygotes et zygophores comme dans l'espèce précédente.

47. — **cœrulea** (Bainier, 1889) Naumov. — Zygophores avec un verticille de 10-20 fulcres longs et assez fins, de 7 μ d'épaiss. *Hétérothallisme* démontré par Blakeslee, en 1904.

48. — **Tieghemii** (Deckenbach, 1896) Naumov (*Absidia glauca* Hagem). — Zygophores pourvus de fulcres circinés comme dans la plupart des espèces (Lendner, fig. 49). *Hétérothallisme* établi par Hagem (1908). Namyslowski en a décrit en 1910 une var. **paradoxa**, à tendance monothallique, donnant directement des zygotes imparfaits.

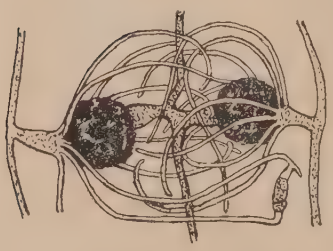


Fig. 69. — Double copulation chez *Tieghemella orchidis* (d'ap. Lendner).

49. — **orchidis** Vuillemin, 1903. — Légère hétérogamie, le plus gros des suspenseurs donnant seul des fulcres ou donnant des fulcres plus développés (fig. 69). *Hétérothallisme* démontré par Hagem (1908).

50. — **dubia** (Bainier, 1882) Vuillemin. — Zygophores sans fulcres (fig. 70). *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

51. — **repens** (Van Tieghem, 1876) Berl. et de Toni. — Zygotes découverts par Blakeslee qui a démontré aussi l'*hétérothallisme* (1909). Suspenseurs avec un verticille de 8-10 fulcres de 5 μ d'épaisseur (cf. Zycha, fig. 59).

— **hyalospora** Saito, 1907. — *Hétérothallique* (cf. Naumov, 1937).

? 52. **Mycocladus verticillatus** Beauverie, 1900. — Zygophores sans appendices (cf. Zycha, fig. 56). Espèce formant de nombreux zygotes, considérée par Zycha comme monothallique, mais d'après Naumov (1937) de comportement sexuel non encore établi.

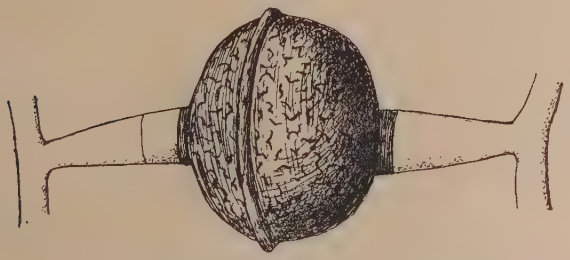


Fig. 70. — Zygote de *Tieghemella dubia* (d'ap. Bainier).

? 53. **Absidia scabra** Cocconi, 1900. — Zygotes noirs, globuleux ou parfois ovoïdes de 76-86 μ ; suspenseurs munis chacun d'un verticille de fulcres ; azygospores rares. Qualité sexuelle du thalle non encore établie (Naumov, 1937).

* 54. — **capillata** Van Tieghem, 1876. — Zygotes noirs en tonnelet (80 μ) ; suspenseurs munis chacun de plusieurs verticilles de fulcres foncés et cassants. L'espèce est admise comme *monothallique* d'après la figure de Van Tieghem, mais la notion d'hétérothallisme chez les Mucorinées n'étant pas connue à cette époque, la confirmation expérimentale en reste à faire.

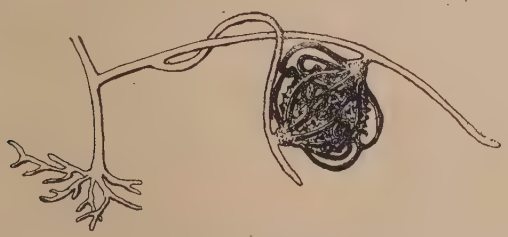


Fig. 71. — Zygote d'*Absidia septata* (d'ap. Van Tieghem).

* 55. — **septata** V. Tieghem, 1876. — Zygotes entourés (mais non cachés comme dans l'espèce précédente) par des fulcres brunâtres et cassants, plus épais et disposés en un seul verticille sur chaque suspenseur (fig. 71). *Monothallisme* à confirmer (pour la même raison).

* 56. **Absidia robusta** Raciborski, 1899. — Espèce *homothallique* (cf. texte Naumov et Naumov, 1937) anisogame. Zygotes petits (50 × 40).

**Spinellus macrocarpus** (Corda, 1838) Karsten. — Espèce *hétérothallique* d'après Vuillemin (1905); zygotes inconnus.

* 57. — **sphærosporus** Van Tieghem, 1875. — Zygotes de 100-150 μ. Naumov (1937) le range, avec doute toutefois, parmi les espèces *homothalliques*.

58. — **chalybæus** (D. et M.) Vuillemin, 1904. — Espèce anisogame, à suspenseurs de taille très inégale (100-120 μ et 220-280 μ) ; zygotes de 280-300 μ. *Hétérothallique* sec. Vuillemin (1908), mais cela demande confirmation (cf. Kniep, 1928).

* 59. — **gigasporus** Cooke et Massee, 1889. — Zygotes petits (80 × 60 μ au maximum). Naumov (1937) le range, avec doute, parmi les espèces *homothalliques*.

* 60. — **fusiger** (Link, 1824) Van Tieghem. — Zygotes jusqu'à 650 μ (fig. 72), mais pas encore observés dans les cultures artificielles. *Homothallisme* confirmé par Blakeslee (1904).

Fig. 72. — Zygote de *Spinellus fusiger* (d'ap. Bainier).

Fig. 73. — Zygote de *Phycomyces nitens* (d'ap. V. Tieghem).

? 61. **Phycomyces microsporus** Van Tieghem, 1875. — Zygote (un seul observé jusqu'ici) de 125 μ, noir, germant directement en sporangiophore et sporange ; suspenseurs munis seulement de trois épines dichotomes. Qualité sexuelle du thalle inconnue.

62. — **Blakesleanus** Burgeff, 1925. — *Hétérothallique* (Blakeslee, 1904 ; Burgeff, 1925). Zygotes (cf. Zycha, fig. 64).

?63.— **spinulosus** Morini, 1914. — Zygotes couverts d'épines dichotomes comme les suspenseurs.

64.— **nitens** (Agardh) Kunze, 1823. — Zygotes (fig. 73). *Hétérothallisme* confirmé par Burgeff (1925).

*65. **Dicranophora fulva** Schroeter, 1886. — Espèce anisogame (fig. 46) et *homothallique* (Blakeslee, 1904).

*66. **Sporodinia grandis** Link, 1824. — *Homothallisme* confirmé par Blakeslee, 1904.

? **Pilobolus nanus** V. Tieghem, 1876. — Conjugaison et capacité sexuelle du thalle inconnues, mais d'après Zycha, les « spores de conservation » observées par V. Tieghem à l'intérieur du substratum seraient de véritables azygospores.

?67.— **Borzianus** Morini, 1905. — Zygotes de 180 μ, observés par Morini. Zycha croit cette espèce identique à la suivante.

?68.— **sphærosporus** (Grove) Palla, 1900. — Zygotes connus, sec. Naumov, 1937, mais qualité sexuelle du thalle non déterminée.

69.— **crystallinus** (Wiggers, 1780) Tode. — Zygotes de 140-200 μ, observés par Zopf en 1888 (fig. 74). Les phases de la copulation ont été étudiées par Krafczyk (1931) et ses recherches lui ont permis d'établir l'*hétérothallisme*.

Fig. 74. — Zygote de *Pilobolus crystallinus* (d'ap. Zopf).

Fig. 75. — Zygote de *Pilaira anomala (P. Cesatii)*, (d'ap. Brefeld).

?70.— **Kleinii** V. Tieghem, 1876. — D'après Blakeslee (1904), Thaxter aurait observé les zygotes chez cette espèce.

?71. **Pilaira Cesatii** V. Tieghem, 1875 (*Pilobolus anomalus* Cesati, 1851). — Zygotes noirs, 100-120 μ (fig. 75), observés par V. Tieghem (1875) et Brefeld (1881). Cf. aussi Zycha,

figure 68. Satina et Blakeslee ont déterminé l'hétérothallisme chez un *Pilaira*, d'espèce non précisée.

?72. **Mortierella Rostafinskii** Brefeld, 1876. — Zygotes jusqu'à 600 μ (prosenchyme compris), décrits et figurés par Brefeld (1881 et 1891). Hétérothallique ? (Blakeslee, 1904), ou homothallique ? (cf. Naumov, 1937). Identique à *M. strangulata*, sec Zycha.

?73.— **strangulata** V. Tieghem, 1875. — Zygotes connus (cf. Naumov, 1937).

*74.— **polycephala** Coemans, 1863. — Zygotes (pouvant atteindre 1 mm., prosenchyme compris, se formant dans le mycélium aérien), observés, décrits et figurés par Dauphin (1908). Ce dernier a obtenu la copulation directement de cultures monospores.

*75.— **nigrescens** Van Tieghem, 1876. — Zygotes décrits par V. Tieghem, de 100 à 125 μ (sans l'enveloppe prosenchymateuse). D'après sa figure, l'espèce serait *homothallique* (fig. 76).

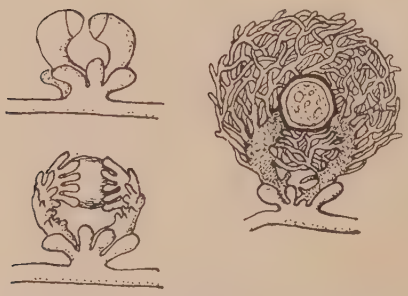


Fig. 76. — 3 stades successifs de la formation d'un zygote (le dernier en coupe) chez *Mortierella nigrescens* (d'ap. V. Tieghem).

Fig. 77. — Zygote d'*Endogone pisiformis* (d'ap. Thaxter).

?76.— **stylospora** Dixon-Steward, 1932. — L'auteur de l'espèce (dont les sporanges sont inconnus) aurait observé « des sortes de zygotes ». Mais d'ap. Zycha sa position taxinomique reste douteuse et pourrait être très proche du g. *Endogone* (fig. 77).

?77.— **renispora** Dixon-Stewart, 1932. — Zygotes décrits par l'auteur (cf. App. p. V). Qualité sexuelle du thalle non déterminée.

?78. **Choanephora infundibulifera** (Currey, 1873). Cunningham. — Zygotes de 50-70 μ, globuleux et lisses, très analogues à ceux de *Blakeslea* ; zygophores adjacents et s'enlaçant réciproquement.

— **cucurbitarum** (Berk. et Rav.) Thaxter, 1903. — *Hétérothallisme* déterminé par Blakeslee (1920).

— **conjuncta** Couch, 1925. — *Hétérothallisme* déterminé par l'auteur de l'espèce, sec. Kniep.

— **Simsonii** Cunningham, 1895. — Espèce *homothallique* d'après son auteur. Kniep ne la cite qu'avec un grand point de doute.

79. **Blakeslea trispora** Thaxter, 1914. — Zygotes globuleux, lisses, de 40-60 μ ; suspenseurs en mors de pince (fig. 78). *Hétérothallisme* démontré par Satina et Blakeslee, 1927.

Fig. 78. – Zygote de *Blakeslea trispora*.

80. **Syncephalastrum nigricans** Vuillemin, 1887. — Espèce *hétérothallique* d'après son auteur, à zygotes rappelant ceux du genre *Mucor*. Identique à la suivante, sec. Zycha.

— **racemosum** Cohn in Schroeter, 1886. — L'espèce serait *hétérothallique* sec. Naumov (1937), qui cependant ne lui réunit pas la précédente.

?81. **Syncephalis reflexa** Van Tieghem, 1875. — Zygotes jaune-brun, de 24-32 μ, à surface verruqueuse, à zygophores adjacents, découverts et figurés par Thaxter (1897). (Cf. aussi Zycha, fig. 84). Homothallisme non démontré (cf. Naumov, 1937).

Fig. 79. — Zygote de *Syncephalis nodosa* (d'ap. Thaxter).

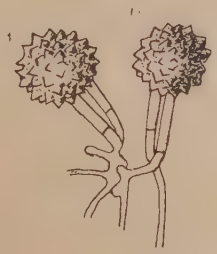


Fig. 80. — Zygote de *Syncephalis cornu* (d'ap. V. Tieghem).

*82. — **nodosa** Van Tieghem, 1875. — Zygotes de 21 μ, globuleux, à membrane épaisse, finement aspérulée (fig. 79). *Homothallique* d'après Blakeslee, 1904 ; à ce sujet, Kniep émet un grand point de doute.

?83. **Syncephalis cornu** V. Tiegh. et L. M., 1873. — Zygotes de 21 μ, globuleux, jaune clair, à surface échinulée ; zygophores adjacents (fig. 80). Homothallisme non démontré (cf. Naumov, 1937).

?84.— **glabra** Morini, 1902. — Cf. Naumov, 1937.

85. **Piptocephalis Freseniana** De Bary et Woronin, 1866. — Zygotes 20-40 μ, globuleux, jaune-brun, à membrane épaisse, hérissée d'épines ; zygophores opposés en mors de pince (fig. 81). D'après Blakeslee, 1904, l'espèce serait *hétérothallique* : à confirmer, sec. Kneip.

Fig. 81. Zygote de *Piptocephalis Freseniana* (d'ap. Brefeld).

Fig. 82. — Zygote de *Cunninghamella echinulata (C. africana)*, (d'ap. Blakeslee).

*86.— *Tieghemiana* Matruchot, 1899 (= **P. cylindrospora** Bainier). — Zygotes observés et décrits par Matruchot (cf. Zycha, fig. 82). *Homothallique* sec. Naumov, 1937.

? **Dispira americana** Thaxter, 1895. — D'après Zycha, les zygotes décrits par Thaxter dans cette espèce ne seraient que les dilatations ampullaires des suçoirs de cette espèce (analogues à ceux de *Parasitella*).

87. **Cunninghamella Blakesleana** Lendner, 1927. — Zygotes de 40 μ, figurés par l'auteur. *Hétérothallique.*

88. — *echinulata* Thaxter, 1903 (= **C. africana** Matruchot, 1903). — Zygotes découverts et *hétérothallisme* démontré par Blakeslee (1905). Fig. 82.

89. — **elegans** Lendner, 1908. — Zygotes connus (cf. Lendner, 1927) ; *hétérothallisme* établi en 1921 par Blakeslee, Cartledge et Welch.

— **bertholletiæ** Stadel 1911. — Zygotes inconnus, mais *hétérothallisme* établi en 1921 par Blakeslee, Cartledge et Welch. Pour Lendner (1927) et Zycha, l'espèce serait identique à la précédente.

# INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

## POUR LA RECHERCHE DES DIAGNOSES ORIGINALES ET DES RENSEIGNEMENTS SUR LA SEXUALITÉ


AGARDH, 1817. — Synopsis Alg. Scand., p. 46.

ALBERTINI et SCHWEINITZ, 1805. — Conspectus Fungorum, Leipzig.

ARTHUR (J. C.), 1897. — Additions to the Cryptogamic Flora of Indiana (*Proc. Indiana Acad. of Sc.*, 1896-1897, pp. 214-216).

AUERSWALD. — (Nomen nudum in Collect., ap. FUCKEL).

BACHMANN (H.), 1900. — *Mortierella Van Tieghemi* n. sp. (*Jahrb. wiss. Bot.*, **34**, pp. 279-328).

BAINIER (G.), 1880. — (*Bull. Soc. Bot. France*, **27**).

— , 1882. — Etude sur les Mucorinées (Thèse, Paris, 136 p.).

— , 1883 *a*. — Observations sur les Mucorinées (*Ann. Sc. Nat. Bot.*, sér. 6, **15**, pp. 70-104).

— , 1883 *b*. — Sur les zygospores des Mucorinées (*Ibid.*, pp. 342-356).

— , 1884. — Nouvelles observations sur les zygospores des Mucorinées (*Ibid.*, **19**, pp. 200-216).

— , 1889. — *Absidia coerulea* (*Bull. Soc. Bot. France*, **36**, p. 184).

— , 1903. — Sur quelques espèces de Mucorinées nouvelles ou peu connues (*Bull. Soc. Mycol. France*, **19**, pp. 153-172).

— , 1907. — Quelques espèces de la tribu des Céphalidées (*Ibid.*, **23**, pp. 218-228).

BAINIER (G.) et SARTORY (A.), 1913. — Etudes morphologique et biologique du *Muratella elegans* n. sp. (*Bull. Soc. Myc. France*, **29**, pp. 129-136).

BALBIS (G. B.), 1835. — Flore lyonnaise, Suppl., Lyon, 8°.

BARY (A. de), 1864. — *Syzygites megalocarpus* (*Beitr. z. Morph. u. Physiol. d. Pilze*, **1**, pp. 74-78).

— , 1865. — Zur Kenntnis der Mucorineen (*Abh. Senckenb. Naft. Ges.*, **5**, pp. 345-375).

BARY (A. de) et KEFERSTEIN, 1861. — (*Zeitschr. wiss. Zool.*, **11**).

BATSCH (A. J. G. C.), 1783-1789. — Elenchus Fungorum (3 vol.), Magdebourg.

BEAUVERIE (J.), 1900. — Etude sur le polymorphisme des champignons (*Ann. Univ. Lyon*, **3**, pp. 162-180).

BERKELEY (M. J.), 1836. — Engl. Flora, V, p. 332.

— , 1841 *a*. — (*Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1re sér., **6**, p. 430).

— , 1841 *b*. — (*Hooker's Journ. of Bot.*, **3**, p. 78).
— , 1848. — (*Horticult. Journ.*, **3**, p. 98).
— , 1850-1863. — (*Ann. Nat. Hist.*, n° 504, **5**, f. 2).
— , 1860 *a*. — Fl. Tasm., II, p. 282.
— , 1860 *b*. — In Hooker (J.) : Botany of Antartic Voyage (Part III, **2**, p. 270).

Berkeley (M. J.) et Broome, 1854. — (*Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 2e sér., **13**).
— , 1875. — (*Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 4e sér., **15**, p. 40).
— , 1883. — (*Grevillea*, **12**, p. 12).

Berkeley (M. J.) et Curtis, 1875. — North Amer. Fungi, n° 377.

Berkeley (M. J.) et Ravenel, 1875. — (*Grevillea*, **3**, p. 11).

Berlese et De Toni, 1888. — (Sylloge fungorum de Saccardo, **7**, 1).

Bernard (P. N.), 1914. — Sur un *Rhizopus* pathogène de l'Homme (*Bull. Soc. Mycol. France*, **30**, p. 230).

Bettinger et Delavalle, 1917. — (*Bull. de l'Ass. des Chimistes*, **34**, p. 234 et **35**, p. 13. — Cf. aussi Kayser, 1931. — Microbiologie appliquée à la transformation des produits agricoles, Paris, Baillère, 5e édit., pp. 182-190, fig. 32-35.

Beyma (Beijma) (F. H. van), 1929. — Ueber eine neue *Mortierella* (*Verh. Kon. Ak. v. Wetensch. Amsterdam*, II, Sect. Deel, **26**).

Bezold, 1889. — In Siebenmann : Schimmelmycosen, p. 97.

Blakeslee (A. F.), 1904. — Sexual reproduction in the *Mucorineæ* (*Proceed. Amer. Ac. of Arts and Sc.*, **40**, pp. 205-319, pl. 1-4).
— , 1905. — Two conidia-bearing fungi *Cunninghamella* and *Thamnocephalis* (*Bot. Gaz.*, **40**, pp. 161-170, pl. 6).
— , 1909. — Papers on Mucors (*Bot. Gaz.*, 47, pp. 418-423).
— , 1920. — Sexuality in Mucors (*Science*, nlle sér., **51**, pp. 375-382 et 403-409).

Blakeslee (A. F.), Cardledge (J. L.) et Welch (D. S.), 1921 *a*. — Technique in contrasting Mucors (*Bot. Gaz.*, **72**, pp. 162-172).
— , 1921 *b*. — Sexual dimorphism in *Cunninghamella* (*Ibid.*, pp. 185-219).

Bolton (J.), 1788-1791. — A history of fungusses, growing about Halifax (Huddersfield).

Bonorden, 1851. — Allgem. Mycol.
— , 1864. — (*Abhandl. Naturf. Ges.*, Halle, **8**).
— , 1870. — (*Beitr. z. Mycol.*, **2**).

Brefeld (O.), 1872. — *Mucor*, *Chætocladium*, *Piptocephalis* (*Bot. Unters. ü. Schimmelp.*, **1**).
— , 1876. — (*Landwirthsch. Jahrb.*, **5**).
— , 1881. — *Chætocladium*, *Pilobolus*, *Mortierella* (*Unters. Gesgeb. d. Mykol.*, **4**).
— , 1890-1891. — (*Unters. Gesgeb. d. Myk.*, **8** et **9**).

Bruderlein (J.), 1916. — *Mucor lusitanicus*, n. sp. (*Bull. Soc. Bot. Genève*, 2e sér., **8**, pp. 273-276).
— , 1917. — Le *Rhizopus Maydis*, n. sp. (*Ibid.*, **9**, pp. 108-112).

Bulliard (P.), 1791-1798. — Histoire des Champignons de la France.

Burgeff (H.), 1920. — (*Zeitschr. f. Bot.*, **12**, p. 2).

— , 1924. — Untersuch. ü. Sexualität u. Parasitismus b. Mucorineen (*Bot. Abh.* [Gœbel] **4**, 1, p. 135).

— , 1925. — Ueber die Arten und Artkreuzung in der Gattung *Phycomyces* Kunze (*Flora*, **18**, pp. 40-46).

Burkert (H.), 1923. — Entwickl. Untersuch. ü. *Mucor strictus* Hagem (Thèse, Marburg).

Calmette, 1892. — La levure chinoise (*Ann. Inst. Pasteur*, **6**, p. 605).

Carnoy, 1870. — (*Bull. Soc. Roy. Bot. Belg.*, **9**, p. 157).

Cavara (F.) et Saccardo (P.), 1913. — (*Ann. Mycol.*, **11**, p. 321).

Cesati, 1851. — Rabh., Herb. myc., éd. I, nº 1542.

Chevalier (F.), 1826. — Flore générale des environs de Paris.

Chodat et Nechitch, 1904. — (*Inst. Bot. Genève*, sér. 5, **6**, p. 38).

Chrzaszcz (T.), 1901. — Die chinesische Hefe (*Ztrbl. f. Bakt.*, II, **7**, pp. 326-338).

Ciaglinski et Hewelke, 1893. — Ueber die schwarze Zunge (*Ztschr. Klin. Med.*, **12**).

Ciferri et Ashford, 1925. — A new species of *Mortierella* from the human skin (*The Porto-Rico Journ. of Publ. Health a. Trop. Med.*, **5**, pp. 134-143).

Cocconi (G.), 1900 (1899). — Ricerche intorno ad una nuova Mucorinea del genere *Absidia* (*Mem. Ac. Sc. Bologna*, sér. V, **8**, p. 107).

Coemans (E.), 1861. — Monographie du g. *Pilobolus* Tode (*Mém. Acad. Belgique*, **30**, 78 p.).

— , 1863. — Quelques hyphomycètes nouveaux (*Bull. Ac. Roy. Bot. Belgique*, 2e sér., **15**, p. 536).

Cohn, 1851. — (*Nova Acta Acad. Leop.*, **15**, 1).

— , 1884. — (In Lichtheim : *Zeitschr. f. klin. Med.*, **7**).

Cooke (M. C.), 1871. — Handb. of Brit. Fungi, **2**, p. 632.

— , 1883. — Australian Fungi (*Grevillea*, **12**., Nº 61).

Cooke (M. C.) et Massee (G. S.), 1889. — *Spinellus gigasporus* C. et M. (*Grevillea*, **18**, p. 26).

Costantin (M. J.), 1886. — (*Bull. Soc. Bot. France*, p. 493).

— , 1889. — Sur un nouveau *Mortierella* (*Bull. Soc. Mycol. France*, **4**, p. 150).

Costantin (M. J.) et Lucet, 1903. — Sur un *Rhizopus* pathogène (*Ibid.*, **19**, pp. 200-216).

Couch (J. N.), 1925. — A new dioecious species of *Choanephora* (*Journ. Elisha Mittchell. Sc. Soc.*, **41**, pp. 141-150).

Crouan, 1867. — Florule du Finistère, 8º, Paris et Brest.

Cunningham (D. D.), 1878. — On the occurence of conidial fructification in the Mucorini (*Trans. Linn. Soc.*, sér. 2, **1**, pp. 409-422).

— , 1895. — A new and parasitic species of *Choanephora* (*Ann. Roy. Bot. Gard. Calcutta*, **6**, pp. 163-174).

Currey (F.), 1857. — (*Journ. Linn. Soc.*, **1**, p. 162).

— , 1873 (1872). — On a new genus in the order Mucedines (*Journ. Linn. Soc. Bot.*, **13**, pp. 333-334 et 578).

DACZEWSKA (W.), 1912. — Etude sur la désagrégation de la cellulose dans la terre de Bruyère et la tourbe (*Bull. Soc. Bot. Genève*, **4**, pp. 255-316).

DAUPHIN (J.), 1908. — L'étude des Mortierellées (*Ann. Sc. Nat. Bot.*, sér. 9, **8**).

DAWSON et POVAH, 1928. — (*Science*, N^lle Sér., **68**, p. 112).

DECKENBACH (C.), 1896. — (*Scripta botan. Petersb.*, **5**, p. 245).

DESMAZIÈRES, 1834. — (*Ann. Sc. Nat.*, 1834, **2**, p. 69).

DICKSON (J.), 1785. — Fasc. Plant. Crypt., **1**.

— , 1793. — Fasc. Plant. Crypt., **3**.

DOZY (F.) et MOLKENBOER (J. H.), 1846. — Novæ fungorum species in Belgio septentrionali nuper detectæ (Extr. de *Tijdschr. v. Nat. Gesch. Deel*, **12**).

EDDY (E. D.), 1925. — A storage rot of peaches caused by a new species of *Choanephora* (*Phytopath.*, **15**, pp. 607-610).

EHRENBERG (C. F.), 1818. — Sylvæ myc. Berol.

— , 1820 *a*. — *Syzygites* eine neue Schimmelpilzgattung (*Verh. Ges. natf. Fr.*, Berlin, **1**).

— , 1820 *b*. — (*Nova Acta Ac. Leop.*, **10**).

EIDAM, 1883. — (*Jahresb. schles. Ges. vaterl. Kult.*, **61**).

EIJKMAN, 1894. — (*Centralbl. f. Bakt.*, **16**, 2 Abt.).

ELLIS et HALSTEDT, 1890. — (*Bull. N. Jers. Agric. St.*, p. 20 et fig.).

ESCHWEILER, 1821. — De fructif. generis *Rhizomorphæ*.

— , ? — (*Sylloge Flor. Ratisb.*, **1**).

FAIRMAN, ? — Contr. Myc. West. N. Y., **4**, p. 52, f. 4-6.

FISCHER (A.), 1892. — Phycomycetes : *Mucorinæ* (RABENHORST, Kryptogamenfl., **1**, Abt. IV, pp. 161-310).

FRESENIUS, 1850-1863. — Beiträge zur Mykologie, Francfort.

FRIES (E.), 1815. — Observat. I, p. 209.

— , 1819. — Specimen systematis mycologici (Diss. acad.), Lundæ, 4°.

— , 1825. — Systema orbis vegetabilis, Lundæ, 8°.

— , 1829. — Syst. Mycol., **3**.

— , 1849. — Summa vegetabilium Scandinaviæ ; Sectio posterior, pp. 259-572.

FUCKEL (K.), 1869. — Symbolæ Mycologicæ, Wiesbaden.

GANDRUP (J.), 1923. — Onderzoekingen over het optreden van dufheit in tabak (*Besoek. Praefstat. Meded.*, **35**).

GARJEAUNE (A. J. M.), 1911. — Die Verpilzung der Lebermoosrhizoiden (*Flora N. F.*, **2**, pp. 147-185).

GEDOELST, 1902. — Les champignons parasites, Bruxelles.

GERARD (L. C.), 1761. — Flora Gallo-Provincialis, Paris, 8°, 28.

GLEDITSCH (J. C.), 1753. — Methodus Fungorum, Berlin.

GREVILLE (R. K.), 1828. — Scottish Cryptogamic Flora, 6 vol., Edimbourg.

GROVE (W. B.), 1883. — (*Midland Naturalist*, **6**).

— , 1884 *a*. — New or noteworthy fungi (*Journ. of Bot.*, **22**, p. 131).

— , 1884 *b*. — (*Midland Naturalist*).

— , 1885. — (*Journal of Bot.*, **23**, p. 131).

Guyot (H.), 1916. — (*Bull. Soc. Bot. Genève*, **8**, p. 80).

— , 1917. — Une Mucorinée cyanogène (*Bull. Soc. Bot. Genève*, sér. 2, **9**, pp. 30-35).

Hagem (O.), 1908 (1907). — Untersuchungen über Norwegische Mucorineen. I (*Christiania Vidensk.-Selsk. Skrift. I. Math-naturw. Kl.*, N° **7**, pp. 1-50).

— , 1910 *a*. — Id. II (*Ibid.*, N° **4**, pp. 1-152).

— , 1910 *b*. — Neue Untersuchungen über Norwegische Mucorineen (*Ann. Mycol.*, **8**, pp. 265-286).

Haller (A. von), 1742. — Enumeratio methodica stirp. Helvetiæ indigen., Gœttingen.

— , 1768. — Historia stirpium indigenarum Helvetiæ inchoata, Berne (3 vol.).

Hallier, 1869. — (*Zeitschr. f. Parasitenkunde*).

— , 1872. — (*Zeitschr. f. Parasitenkunde*).

Hansen (E. C.), 1902. — (*C. rend. de Carlsberg*, **5**, p. 64).

Hanzawa (J.), 1912 *a*. — Zur Morphologie und Physiologie von *Rhizopus Delemar* (*Mycol. Ztrbl.*, **1**, pp. 76-91).

— , 1912 *b*. — Studien über einige *Rhizopus*-Arten (*Ibid.*, pp. 406-409).

— , 1915. — Id. I. System. (*Ibid.*, **4**, pp. 230-246).

— , 1915. — Id. II. Physiol. (*Ibid.*, pp. 257-287).

Harz, 1871. — (*Bull. Soc. Imp. des Nat. de Moscou*, **44**).

Hildebrand (F.), 1867. — Ueber zwei neue *Syzygites*-Formen (*Jahrb. f. wiss. Bot.*, **6**, p. 271).

Hoffmann, 1857. — (*Hedwigia*, **1**, p. 119).

Jakowski, 1888. — (*Gazeta lekarska*, **34**, p. 717) (en polonais).

Jochems (S. C. J.), 1927. — (*Phytopathology*, **17**, pp. 181-184).

Johann-Olsen (O.), 1898. — Die bei der Käsereifung wirksamen Pilze (*Zentrbl. f. Bakt.*, II, **4**, pp. 161-169).

Kanouse (B. B.), 1923. — The life-history of a new homothallic *Mucor* (*Pap. of the Michig. Ac. Sc. Art a. Lett.*, **3**, pp. 123-130).

Karsten (P. A.), 1878. — Mycologica Fennica, **4**, p. 73.

Klein (J.), 1870. — (*Verh. zool.-bot. Ges.*, **20**, Vienne).

— , 1872. — Zur Kenntnis des *Pilobolus* (*Pringh. Jahrb.*, **8**, p. 334).

— , 1878. — (*Természett. Közlöny*, Budapest, **10**, pp. 130 et 179).

Kniep (H.), 1928. — Die Sexualität der niederen Pflanzen, Iéna (G. Fischer).

Kominami (K.), 1915. — *Zygorhynchus japonicus*, une nouvelle Mucorinée hétérogame (*Myk. Zentrbl.*, **5**, pp. 1-4).

Krafczyk (H.), 1931. — Die Zygosporenbild. bei *Pilobolus crystallinus* (*Ber. d. Bot. Ges.*, **49**, pp. 141-146).

Kunze, 1823. — Mycol., Hefte 2.

Leclerc, 1912. — Une nouvelle Mucorinée. Lons-le-Saunier, 8°, 126 p.

Leger, 1896 (1895). — Recherches sur la structure des Mucorinées (Thèse, Paris, p. 71), éd. Poitiers.

Lendner (A.), 1905. — Deux Mucorinées nouvelles (*Bull. Herb. Boissier*, sér. 2, **5**).

— , 1907. — Sur quelques Mucorinées (*Ibid.*, **7**).

— , 1908. — Les Mucorinées de la Suisse (*Matér. Fl. crypt. Suisse*, III, **1**, pp. 1-177).

— , 1910. — Nouvelles contributions à la Flore cryptogamique suisse (*Bull. Soc. Bot. Genève*, sér. 2, **2**, pp. 78-84).

— , 1913. — Notes mycologiques. I. Une Mucorinée nouvelle : *Circinella Sydowi* (*Ibid.*, **5**, pp. 29-34).

— , 1918. — Les Mucorinées géophiles récoltées à Bourg Saint-Pierre (*Ibid.*, **10**, pp. 372-376).

— , 1923. — Une Mucorinée nouvelle du g. *Absidia* (*Ibid.*, **15**, pp. 147-152).

— , 1926. — L'*Absidia Butleri*, une nouvelle espèce de Mucorinée (*Ibid.*, **18**).

— , 1927. — Une nouvelle espèce de Mucorinée, le *Cunninghamella Blakesleana* Lend. (*Ibid.*, **19**, pp. 234-238).

— , 1930. — Détermination de Mucorinées (*Ibid.*, **21**, pp. 256-263).

Lind, 1913. — Danish Fungi, p. 72.

Lindau (G.), 1901. — (*Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin*, **26**, p. 116, pl. 1).

Lindt (W.), 1886. — (*Arch. f. exp. Pathol. u. Pharm.*, **21**).

Ling-Young (M.), 1926. — Etude morph., etc... d'une nouvelle Mucorinée : *Pilaira Moreaui* (*Mém. Ac. Sc. Clermont-Ferrand*).

Link (H. F.), 1809. — Observationes in ordine Plant. natur. (*Ges. Natf. Fr. Berlin.* **3**).

— , 1818. — (In Ehrenberg : Sylvæ, etc.).

— , 1824. — Species plantarum (**6**, 1).

Lucet et Costantin, 1900. — (*Revue gén. Bot.*, **12**).

— , 1901. — (*Archiv. de Parasitol.*, **4**).

Mac Alpine, 1902. — (*Dep. of agric. Victoria*, Melbourne).

Magrou (J.), 1921. — Symbiose et tubérisation (*Ann. Sc. nat. Bot.*, 10e sér., **3**, pp. 121 et 249).

Mangin (L.), 1899. — Observations sur la membrane des Mucorinées (*Journ. de Bot.*, **13**, pp. 209-216, 339-348, 371-378).

Marchal (E.), 1892 (1891). — Une Mucorinée nouvelle « *Syncephalastrum elegans* » (*Rev. Mycol.*, **14**, pp. 165-167).

— , 1893. — (*Ibid.*, **15**).

Martius (C. F. P. von), 1817. — Flora cryptog. Erlangensis.

— , 1821. — (*Nova Acta Acad. Leop.*, **10**).

Massee (G. E.), 1897. — A Lily bulb disease (*Kew Bull.*, **122-123**, pp. 87-90 et pl.).

— , 1901. — British Phycomycetes (*Kew Bull.*).

Matruchot (L.), 1899. — Sur un nouveau mode de formation de l'œuf chez les *Piptocephalis* (*C. R. Ac. Sc. Paris*, **129**, n° 24).

— , 1900. — Notes mycologiques : *Piptocephalis Tieghemiana* (*Bull. Soc. Mycol. France*, **16**, pp. 58-64).

— , 1903. — Une Mucorinée purement conidienne, *Cunninghamella africana* (*Ann. Mycol.*, **1**, pp. 45-60).

Meschinelli, 1898. — Fungorum fossilium omnium hucusque cognitorum iconographia, Vicence.

MICHELI, 1729. — Nova plant. genera.

MIGULA (W.), 1910. — Kryptogamenfl. v. Deutschl., Deutsch. Oest. und d. Schweiz, Gera, **3**, pp. 181-231.

MOELLER (A.), 1901. — Phycomyceten und Ascomyceten unters. aus Brasil. (*Bot. Mittheil. a. d. Tropen*, von A. F. W. SCHIMPER, **9**, Iéna).

— , 1903. — Untersuch. ü. ein u. zweijährige Kiefern im märkischen Sandboden (*Ztschr. f. Forst- u. Jagdw.*, **35**, pp. 321-338).

MONTAGNE (J. F. C.), 1826. — Mémoire sur le g. *Pilobolus* (*Mém. Soc. Linn. de Lyon*).

— , 1859. — (*Ann. Sc. Nat.*, 4e sér., **12**, p. 181).

MOREAU (F.), 1912. — Une nouvelle Mucorinée hétérogame : *Zygorhynchus Dangeardi* (*Bull. Soc. Bot. France*, **59**, pp. LXVII-LXX).

— , 1913 *a*. — Une nouvelle espèce de *Rhizopus* (*Ibid.*, **60**, pp. 220-222).

— , 1913 *b*. — Une nouvelle Mucorinée du sol, *Zygorhynchus Bernardii* n. sp. (*Ibid.*, pp. 256-258).

— , 1913 *c*. — Une nouvelle espèce de *Circinella* (*Bull. Soc. Mycol. France*, **29**).

MORINI (F.), 1896. — Note Mycologiche (*Malpighia*, **10**, p. 79).

— , 1902. — (*Mem. Ac. Sc. Ist. Bologna*, sér. 5, **9**).

— , 1906. — Materiali per una Monografia della Pilobolee (*Ibid.*, sér. 6, **3**, pp. 111-129).

NADSON (G. A.) et PHILIPPOV (G.), 1925. — Une nouvelle Mucorinée, *Mucor Guilliermondii* n. sp. (*Rev. gén. de Bot.*, **37**, pp. 450-461).

NAKAZAWA (R.), 1909. — (*Centrbl. f. Bakter. u. Paras.*, Abt. 2, **24**, p. 486 et fig.).

NAMYSLOWSKI (B.), 1906. — *Rhizopus nigricans* et les conditions de formation de ses zygospores (*Bull. Ac. Sc. Cracovie*).

— , 1910 *a*. — *Zygorhynchus Vuillemini* (*Ann. Mycol.*, **8**, pp. 152-155).

— , 1910 *b*. — Studien über Mucorineen (*Bull. intern. Ac. Cracovie. Cl. d. sc. Math. sc. Nat.*, B., pp. 477-520).

NAUMOV (N. A.), 1910. — (*Scripta Botanica Univ. Petropolit.*, **29**, p. 63 [en russe] et p. 72 [en français]).

— , 1915. — Petersb. Pilze, S. Petersbourg.

— , 1916. — La synonymie de *Mucor Mucedo* Auct. *Rhizopus artocarpi* Racib. et la reproduction sexuelle des Mucorinées (*Journ. Soc. bot. de Russie*, **1**, pp. 129-138, pl. 3).

— , 1917. — *Mat. Myc. et Phytopath.*, **1**, p. 61.

— , 1923. — *In schedulis.*

— , 1929. — *Id.*

— , 1933. — *Id.*

— , 1937. — Les méthodes de recherches mycologiques et phytopathologiques (en russe), Moscou-Leningrad, 1937.

NEES, 1816. — Syst. fungorum.

NEWODOWSKI, 1928. — (*Naoutschnyie zapiski po sacharnoi promychlennosti*, **6**), p. 8 de l'extrait.

NIELSEN (N.), 1929. — Mucormykose beim Schwein. II (*Virch. Arch. f. path. Anat.*, **273**, pp. 859-863).

OTTH, 1865. — (*Mitth. d. naturf. Ges. Bern.*, p. 172).

OUDEMANS (C. A. J. A.) et KONING (C. J.), 1902. — Prodrome d'une Flore mycol. du Spanderswoud (Extr. *Arch. Neerl. d. Sc. ex. et nat.*, II, **7**, p. 266-298).

PAINE (F. S.), 1927. — Studies of the fungous flora of virgin soils (*Mycologia*, **19**, pp. 248-266).

PALLA (E.), 1900. — Zur Kenntnis der *Pilobolus*-Arten (*Oesterr. Bot. Ztschr.*, **50**, p. 349-370 et 397-401).

PECK (C. H.), 1873-1874. — (26e *Rep. St. Mus.*, p. 79).

PERIN (A.) et COSTANTIN (J.), 1922. — Note sur une Mucorinée pathogène (*Boll. Soc. Medico-Chirurg. di Pavia*, **35**, f. 1-2).

PERSOON, 1796. — Observationes I.

— , 1801. — Synopsis fungorum I.

— , 1822. — Mycol. europ. I.

PETIVER (J.), 1702-1709. — Gazophylacii Naturæ et Artis decades X. London, 2 vol.

PEYRONEL (B.), 1913 (1914 ?). — J germi astmosferici dei funghi con micelio (Diss., Padova).

PHILIPPOV (G. S.), 1926. — (*Bolezni Rastenii*, **4**) ; p. 4 de l'extrait.

PISPEK (P. A.), 1929. — Edafske mukorineje Jugoslavije (*Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagreb*, **4**, 36 p.).

PLUKENET (L.), 1691. — Phytographia sive stirpium illustr. et minus cogn. icones, London, 4°.

POLLACCI et NANNIZZI, 1924. — I Miceti patogeni dell'uomo et degli animali. Sienne, fasc. 3.

POUND (R.), 1894. — A revision of the *Mucoraceæ* with special reference to species reported fr. N.-America (*Minnesota Bot. Stud.*, **3**, 9).

POUND (R.) et CLEMENTS, 1896. — New species of fungi (*Bot. Surv. of Nebraska*, **4**, p. 5).

POVAH (A. H. W.), 1917. — A critical study of certain sp. of *Mucor* (*Bull. Torrey Bot. Cl.*, **44**, pp. 241-259 et 287-313).

PREUSS (C. G. T.), 1851-1852. — (*Linnæa*, **25**).

PURTON (T.), 1821. — Midland Fl., **3**, Londres.

RABENHORST, 1844. — Kryptogamenfl. Deutschl., **1**.

RACIBORSKI (M.), 1899. — Studya mykologiczne (*Rozp. Akad. Um Krakow*, **14**, p. 35).

— , 1900. — Parasitische Algen und Pilze Javas. I, Batavia.

— , 1909. — Parasitische u. epiphyt. Pilze Javas (*Bull. Ac. Sc. Cracovie*, pp. 346-394).

RAILLO (A.), 1929 (1928). — (*Zentralbl. f. Bakt.*, **2**, 78, p. 523).

REGEL, 1854. — Gartenflora, **3**, p. 150.

REINHARDT (M. O.), 1927. — Mykologische Mitteilungun. II(*Ber. d. D. Bot. Ges.*, **45**, pp. 131-138).

RENAULT (B.), 1896. — Etudes sur les gites minéraux de la France. Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac, **4**, Flore fossile, 2e partie, pp. 427 et 439.

RETZIUS (A. J.), 1772. — Anmerkungen ü. d. Geschichte d. schonischen Pflanzen (*Abh. schwed. Ak. d. Wiss.* auf d. Jahr 1769, **31**, Leipzig, p. 244-254).

— , 1779. — Floræ Scand. prodromus, Holmiæ, 8°.
— , 1795. — Id., 2e éd., Lipsiæ.
Ricker (P. L.), 1906. — (*Journ. Mycol.*, **12**, p. 61).
Riess (H.), 1853. — Beiträge zur Pilzkunde (*Bot. Zeit.*, pp. 129-140).
Rivolta, 1873. — Parass. veget.
— , 1884. — Id., 2e édit.
Rochard, 1872. — (*Annales Hyg. publique*, **2**, 40, p. 83).
Rostrup, 1916. — (*Dansk Bot. Archiv.*, **2**, p. 2, fig, 1). — Cf. Sacc., **24**, p. 13.
Roze (E.) et Cornu (M.), 1871. — (*Bull. Soc. Bot. France*, **18**, p. 298).
Saccardo (P.), 1877. — (*Michelia*, **1**, p. 13).
— , 1887-1888. — Syll. Fung., **7**.
— , 1899. — Syll. Fung., **14**, p. 435.
— , 1905. — Syll. Fungorum, **17**.
— , 1926. — Syll. Fung., **24**, p. 11.
Saccardo (P.) et Sinigaglia, 1913. — (*Ann. Mycol.*, **11**, p. 321).
Saccardo (P.) et Sydow, 1899. — Sylloge Fungorum, **14**, p. 434.
Saccardo (P.) et Traverso, 1911. — Syll. Fung., **19**, p. 1274.
Saccardo (P.) et Trotter, 1905. — Cf. Syll. Fung., **21**, 1912, p. 825.
Saito (K.). 1904 *a*. — Eine neue Art der « Chinesischen Hefe » (*Zentrbl. f. Bakt.*, II, **13**, pp. 153-161).
— , 1904 *b*. — Untersuchungen über die atmosphärischen Pilzkeime (*Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo*, **13**, pp. 1-13).
— , 1904 *c*. — (*Bot. Magaz. Tokyo*, **19**, p. 1).
— , 1905 *a*. — *Rhizopus oligosporus* (*Ztrbl. f. Bakt.*, II, **14**, pp. 623-627).
— , 1905 *b*. — (*Journ. Coll. Sc. Imp. Univ. Tokyo*, **19**).
— , (1906) 1907. — Mikrobiologische Studien über Soyabereitung (*Ztrbl. f. Bakt.*, II, **17**, pp. 20-27, 101-109 et 152-161).
Saito (K.) et Naganishi, 1914. — (*Rep. Centr. S. Mandsh. Railw. Co*, **1**).
Samutsewitsch (M. M.), 1927. — Zur Frage der Boden-Pilz-Flora (*Mater. z. Mycol. u. Phytopath.*, **6**, pp. 204-213).
Satina (S.) et Blakeslee (A. F.), 1925-1926. — Studies on biochemical differences between (+) and (—) sexes in plants (*Proceed. Nat. Acad. of Sc.*, **11**, pp. 528-534 et **12**, pp. 191-196).
— , 1927. — Further studies on biochemical differences between sexes in plants (*Proc. Nat. Ac. Sc.*, **13**, pp. 115-122).
Schaeffer, 1800. — Fungorum Icones, ed. nov., Erlangen, 4°.
Schleiden. — Grundzüge d. Botan., 3e Aufl., **2**, p. 38.
Schmidt (A.), 1912. — Beitrag zur Kenntnis der ostafrikanischen Mistpilze (*Jahrb. wiss. Bot.*, **64**, pp. 509-589).
Schnetzler, 1877. — (*C. R. Ac. Sc. Paris*, p. 1141).
Schostakowitsch (W.), 1896. — *Mucor proliferus* n. sp. (*Ber. d. D. Bot. Ges.*, **14**, pp. 260-263).
— , 1897 *a*. — *Mucor agglomeratus* n. sp. (*Ibid.*, **15**, pp. 226-228).
— , 1897 *b*. — Vertreter der Gattung *Mucor* in Ost-Sibirien (*Ibid.*, pp. 471-474).
— , 1898 *a*. — Mykologische Notizen (*Ibid.*, **16**, pp. 91-96).

— , 1898 *b*. — *Actinomucor repens* n. g. n. sp. (*Ibid.*, pp. 155-158).

Schreber (J. C. D.), 1771. — Spicilegium floræ Lipsicæ, Lipsiæ, 8°.

Schroeter (J.), 1886 *a*. — (*Jahrb. Schles. Ges. Vaterl. Kult.*, **64**, p. 184).

— , 1886 *b*. — *Mucorinei* (Kryptog. Fl. v. Schlesien [Cohn], **1**, pp. 198-217).

— , 1897. — *Mucorineæ* (Engler-Prantl : Nat. Pflfam., I, **1**).

Schuchardt (T.), 1856. — Ein neuer Pilz auf Radix Liquiritiæ (*Bot. Zeitg.*, **14**, p. 591).

Schulzer v. Müggenburg (S.), 1865-1866. — (*Verh. zool-bot. Ges.*, **15** et **16**, Vienne).

Schumacher (C. F.), 1801. — Enumeratio plantarum Saellandiæ, Hafniæ, 8°.

— , 1803. — Enumer. plant. Saellandiæ, **2**.

Schweinitz (L. D. von), 1832. — Synopsis Fungorum in America Boreali media degentium (*Trans. Amer. Philos. Soc. Philadelphia*, sér. 2, **4**).

Scopoli (J. A.), 1760. — Flora Carniolica, Vienne, 8°.

— , 1772. — Flora Carniolica, 2e éd., p. 494.

Smith (A. L.), 1898. — New or rare British fungi (*Journ. of Bot.*, **36**).

— , 1901. — (*Journ. Microsc. Soc. London*).

Sobolewski (G.). — Flora petropolitana, St.-Petersb., 1799, 8°, 7 fig. et 355 p.

Sorokin, 1870. — (*Bull. Soc. Imp. des Natural. de Moscou*, **43**, p. 256).

— , 1871. — (*Mycol. Skissen, Ref. Bot. Zeit.*, 1872, p. 336).

— , 1874. — (*Arb. d. naturf. Ges.*, Kasan).

— , 1889. — (*Rev. Mycol.*, **11**, p. 141).

Sowerby (J.), 1797-1809. — Coloured figures of English Fungi or Mushrooms, London, (Davis), 3 vol. et suppl., 440 pl.

Spegazzini (C.), 1880. — Fungi Argentini I (*Anal. d. l. Sociedad cient. Argent.*, **9**, pp. 158-192).

— , 1881-1882. — Fungi Argentini additis nonnullis (*Ibid.*, **12** et **13**).

— , 1891. — Phycomycetéæ Argentinæ (*Revista Argent. Hist. Nat.*, **1**).

— , 1899 *a*. — Fungi Argentini novi vel critici (*Mus. Nacion. Buenos Aires*, **6**, p. 300).

— , 1899 *b*. — Mycetes Argentinenses. Ser. I (*An. Soc. Cientif. Argentina*, **47**).

— , 1902. — Mycetes Argentinenses. Ser. II (*An. d. Museo Nacion. Buenos Aires*, sér. 3, **1**, p. 67).

— , 1909. — Mycetes Argentinenses. IV (*Ibid.*, **19**, pp. 257-458).

Sprengel, 1827. — System., **4**, p. 359, Göttingen.

Spring, 1852. — (*Bull. Acad. Belg.*, **19**, 1, pp. 562-565 et fig.).

Stadel (O.), 1911. — Ueber einen neuen Pilz, *Cunninghamella Bertholletiæ* (Diss., Kiel, 35 p.).

Stmstine (D. R.), 1910. — The North American *Mucorales* (*Mycologia*, **2**, pp. 125-154).

Tavel (E. von), 1892. — Vergleichende Morphol. der Pilze, Iéna.

Thaxter (R.), 1891. — On certain new or peculiar North American Hyphomycetes (*Bot. Gaz.*, **16**, pp. 14-26).

— , 1895. — New or peculiar American Zygomycetes. I. *Dispira* (*Ibid.*, **20**, pp. 513-518).

— , 1897. — Id. II. *Syncephalastrum* and *Syncephalis* (*Ibid.*, **24**, pp. 1-15).

— , 1903. — A new England *Choanephora* (*Rhodora*, **5**, pp. 97-102).

— , 1914. — New or peculiar Zygomycetes. III. *Blaskeslea* n. g., *Dissophora* n. g., *Haplosporangium* n. g. (*Bot. Gaz.*, **58**, pp. 353-366).

— , 1922. — A revision of the *Endogoneæ* (*Proc. Amer. Ac. Sc.*, **57**, pp. 291-350).

THERRY et THIERRY, 1882. — (*C. R. Soc. Bot. Lyon* et *Rev. Mycol.*, **4**, p. 160).

THIENEMANN, 1889. — (*Nova Acta Acad. Leop.*, **19**).

TIEGHEM (Ph. van), 1875. — Nouvelles recherches sur les Mucorinées (*Ann. des Sc. Nat. Bot.*, 6e sér., **1**, pp. 5-175).

— , 1876. — Troisième mémoire sur les Mucorinées (*Ibid.*, 6e sér., **4**, pp. 312-398).

— , 1887. — (In GAYON et DUBOURG : *Ann. Inst. Pasteur*, I, p. 534).

— , 1903. — (In VUILLEMIN : *Bull. Soc. Myc. France*, **19**, p. 114 et in POUND : *Minnesota Bot. Studies*, 1894, p. 100).

TIEGHEM (Ph. van) et LE MONNIER (G.), 1873. — Recherches sur les Mucorinées (*Ann. des Sc. Nat. Bot.*, 5e sér., **17**, pp. 261-399).

TODE, 1782. — (*Schrift. Berlin Ges. Naturf. Freunde*, **3**, pp. 247-250).

— , 1783-1784. — (*Schrift. naturf. Freunde*, **4** et **5**, Berlin).

— , 1790. — Fungi Mecklenb. sel. I.

— , 1791. — Fungi Mecklenb. sel. II.

TRUBIN (A.), 1912 (1911). — Ueber die Schimmelmycosen des Auges (*Mykol. Ztrbl.*, **1**, pp. 404-406).

TULASNE (L. R.), 1855. — (*C. R. Ac. Sc. Paris*, **15**, p. 617).

— , 1867. — (*Ann. Sc. Nat., Bot.*, sér. 5, **8**).

VUILLEMIN (P.), 1886 *a*. — (*Bull. Soc. Sc. Nancy*).

— , 1886 *b*. — (*Bull. Soc. Bot. France*, **23**, pp. 236-238).

— , 1887 *a*. — *Piptocephalis corymbifer* (*Bull. Soc. Mycol. France*, **3**, pp. 111-116).

— , 1887 *b*. — (*Bull. Soc. Sc. Nancy*, 2e sér., **9**).

— , 1902 *a*. — Les Céphalidées (*Bull. séanc. Soc. sc. Nancy*, 3e sér., **3**, pp. 21-83).

— , 1902 *b*. — Recherches sur les Mucorinées saccharifiantes (*Rev. Mycol.*, **24**, p. 1 et p. 45).

— , 1903 *a*. — Importance taxonomique de l'app. zygosporé des Mucorinées (*Bull. Soc. Mycol. France*, **19**, pp. 106-118).

— , 1903 *b*. — Le g. *Tieghemella* et la série des Absidiées (*Ibid.*, pp. 119-127).

— , 1903 *c*. — Le *Syncephalis adunca* sp. nov. et la série des *Cornutæ* (*Ann. Mycol.*, **1**, pp. 420-427).

— , 1904 *a*. — Le *Spinellus chalybeus* Vuill. et la série des Spinellées (*Ibid.*, **2**, pp. 61-69).

— , 1904 *c*. — Le *Spinalia radians* g. et sp. nov. et la série des Dispirées (*Bull. Soc. Mycol. Fr.*, **20**, pp. 26-33).

— , 1904 *d*. — (*Arch. de Parasitol.*, **8**).

— , 1905. — Recherches sur les Mucorinées saccharifiantes (*Amylomyces*) (*Rev. Mycol.*, **45**).

— , 1908. — Les bases actuelles de la systématique en mycologie (*Progr. Rei Bot.*, **2**, pp. 1-170).

— , 1918. — Sur les *Mortierella* des groupes *polycephala* et *nigrescens* (*Bull. Soc. Mycol. Fr.*, **34**, pp. 41-46).

Wallroth (C. F. W.), 1833. — Flora Cryptog. Germ., **2**, Nuremberg.

Wehmer (C.), 1900 *a*. — Die « chinesische Hefe » und der sog. *Amylomyces* (= *Mucor Rouxii*) (*Zentrbl. f. Bakt.*, II, **6**, pp. 353-365).

— , 1900 *b*. — Der javanische Ragi und seine Pilze (*Ibid.*, pp. 610-619).

— , 1901. — Id. II (*Ibid.*, II, **7**, pp. 313-326).

— , 1903. — Der *Mucor* der Hanfrötte, *M. hiemalis* n. sp. (*Ann. Mycol.*, **1**, pp. 37-41).

— , 1907. — Mucoraceen gärungen (Lafar : Handb. techn. Mykol., **4**, pp. 455-528).

Wehmer (G.) et Hanzawa (J.), 1912. — Cf. Hanzawa, 1912 *a*.

Went et Prinsen Geerligs, 1895. — Beobacht. ü. Hefearten u. zuckerbild. Pilze der Arrakfabrikation (*Verh. Kon. Akad. v. Wetensc. Amsterdam*, **4**).

Wevre (A. de), 1894 (1893). — Contrib. à l'étude des Mucorinées : Pilobolées (*Grevillea*, **22**, pp. 69-79).

Wiggers, 1780. — Primitiæ Flor. Holsat., p. 110.

Withering (W.), 1776. — A botanical arrangement of all the Vegetables natur. grow. in Great Britain, Birmingham (Swinney), 2 vol., 8°.

Yamazaki. — [Plusieurs articles, en langue japonaise, sur la biochimie des *Rhizopus*] (*Jap. Journ. of Brewing*).

Zach (F.), 1933. — Beobachtungen ü. *Mucor botryoides* Lendner (*Ztrbl. f. Bakt.*, II, **89**, pp. 196-200).

Zalesski, 1915. — (*Mémoires du Comité Géologique*, N^lle Sér., f. 139, p. 57, Petrograd).

Zimmermann (O. E. R.), 1871. — Das genus *Mucor*, Chemnitz.

Zopf (W.), 1881. — (*Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg*, **23**).

— , 1888. — Zur Kenntnis der Infektionskrankheiten niederer Tiere und Pflanzen (*Nova acta*, **52**, p. 352).

— , 1890 *a*. — Die Pilze in morphol., biolog. u. system. Beziehung, Breslau, p. 313.

— , 1890 *b*. — (Schenk's Handb., IV).

Zukal (H.), 1890. — *Thamnidium mucoroides* (*Verhandl. Zool. bot. Ges. Wien*, **40**, pp. 587-590).

Zycha (H.), 1935. — Pilze II, *Mucorineæ*, Leipzig (Borntraeger) (In Kryptogamenflora der Mark Brandenburg).

# ERRATA

Page 9, ligne 5 à partir du bas, *au lieu de* : scropioïde, *lire* : scorpioïde.

Page 16, fig. 19, *au lieu de* : Absidia, *lire* : *Absidia*.

Page 17, fig. 22, *ajouter* à la légende : Col. : = columelle ; m. = mucilage.

Page 18, ligne 4, *lire* : Sporangiophores verticaux, isolés ou groupés...

Page 19, ligne 2, *au lieu de* : fig. 23, *lire* : fig. 3.

Page 37 § 4 (3) : pour les dimensions des spores, *lire* : (ou plus rarement 8 × 6 ou 10 × 5 μ).

Page 40, ligne 19 (diagnose de *M. brunneus*), *au lieu de* : sporanges de 50 μ, *lire* : sporanges de 80 μ,

Page 41, ligne 4 à partir du bas (diagn. de *M. lausannensis*), *au lieu de* : sporange de 40-50 μ, *lire* : sporanges de 40-54 μ — et à la ligne suivante, *au lieu de* : columelle de 30 μ ou 40 × 50 μ diam., *lire* : columelle de 30 μ diam. ou de 40 μ larg. × 50 μ long.

Page 47, dernière ligne, *au lieu de* : plus homogènes, *lire* : moins disparates.

Page 48, ligne 2 : les mesures données par Schostakowitsch sont évidemment erronées, les columelles ne pouvant être plus grandes que les sporanges !

Page 50, § 12 (11), *ajouter* comme 3e alternative, au-dessous de : — Odeur de vin, etc...: — Pas d'odeur spéciale (?). Sporangiophores remplis de gouttelettes d'huile d'un rouge orangé, flasques, retombant et se résolvant en un enduit cotonneux de couleur rouille. Columelle à contenu jaune d'or intense. Spores plan-convexes, 4 × 10 (jusqu'à 8 × 21) μ, incolores et lisses, obtuses aux deux extrémités..... ..... *M. rufescens* Fischer, 1892.

Page 59, ligne 15, *au lieu de* : elliptique sou, *lire* : elliptiques ou...

Page 63, ligne 2 : *au lieu de* : sporanges (inférieurs) isolé, *lire* : sporanges (inférieurs) isolés.

Page 67, §8 (6), ligne 2, *au lieu de* : ramification, *lire* : ramifications.

Page 69, § 19 (18), *au lieu de* : 19 (18), *lire* 19 (18 et 14).

Page 72, § 1, ligne 1, *au lieu de* : 200 μ, *lire* 300 μ.

Page 86, § 7 (3), *au lieu de* : *P. Morinü*, *lire* : *P. Morinii*.

Page 89, ligne 5, *au lieu de* : Ramifications, *lire* : Ramification.

Page 107, ligne 25 (diagn. de *Cunningh. Bainieri*), *au lieu de* : stérigmates de 0,5-1,4 μ, *lire* : stérigmates longs de 8,5 μ et larges de 1,4 μ.

Page 118, après **MUCOR** albo-virens, *ajouter* : Fries.

Page 129, après Muratella Bainier, *ajouter* : et Sartory.

# TABLE DES MATIÈRES


Pages

PRÉFACE ..... 1

AVANT-PROPOS ..... 3

PREMIÈRE PARTIE. — *Aperçu général de l'ordre* ..... 7

I. Sporangiophoreae ..... 12
II. Choanephoreae ..... 18
III. Pseudoconidiophoreae ..... 18
IV. Conidiophoreae ..... 20

DEUXIÈME PARTIE. — *Clés empiriques des groupes fondamentaux : familles et genres* ..... 22

Groupe I. — Phase prédominante : zygotes ..... 22
Groupe II. — Phase prédominante : conidies ..... 23
Groupe III. — Phase prédominante : sporanges ..... 25

TROISIÈME PARTIE. — *Clés des espèces* ..... 31

1re fam. Mucoraceae ..... 31
Tribu Mucoreae ..... 31
» Thamnidieae ..... 59
» Circinelleae ..... 62
» Rhizopeae ..... 64
» Absidieae ..... 75
» Spinelleae ..... 83
» Sporodinieae ..... 84
2e Fam. Pilobolaceae ..... 86
3e » Mortierellaceae ..... 88
4e » Choanephoraceae ..... 97
5e » Syncephalastraceae ..... 99
6e » Cephalidaceae ..... 100
7e » » Cunninghamellaceae ..... 106

QUATRIÈME PARTIE. — *Liste complète de tous les noms de genres et d'espèces, avec leurs synonymes* ..... 110

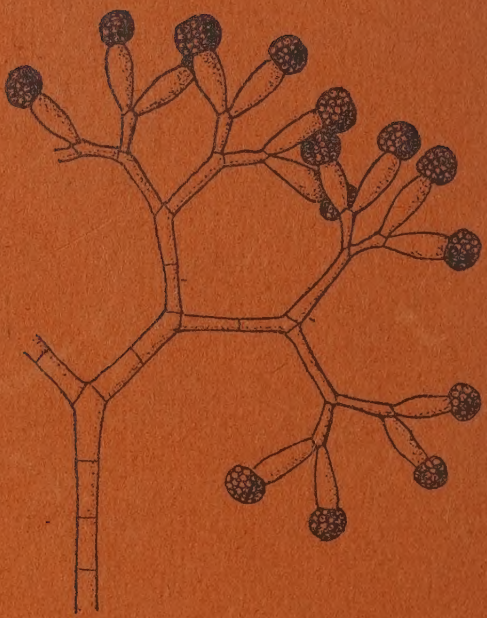
APPENDICE ..... I

Liste des Mucorinées dont le stade sexué a été observé ..... XIII
Index bibliographique ..... XXV

ERRATA ..... XXXVII

ACHEVÉ D'IMPRIMER
LE 12 JANVIER 1939

PAR

JOUVE & Cie, IMPRIMEURS
15, RUE RACINE, PARIS

M. PAUL LECHEVALIER, EDITEUR
LIBRAIRE POUR LES SCIENCES NATURELLES
12, RUE DE TOURNON, PARIS